

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-165671

(43)Date of publication of application : 22.06.2001

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G08G 1/0969
G09B 29/00
G09B 29/10

(21)Application number : 11-354864

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 14.12.1999

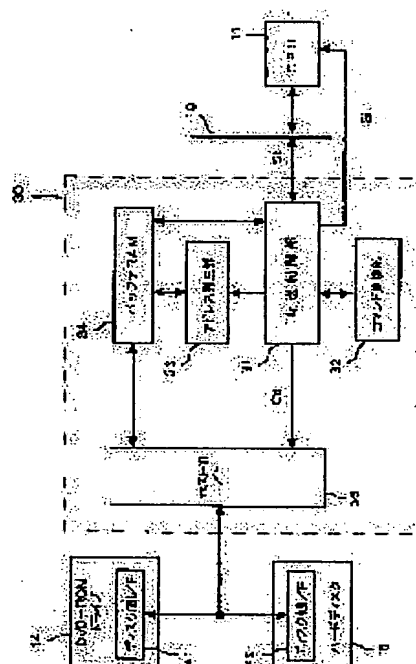
(72)Inventor : NAGAKI KOICHI

(54) NAVIGATION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a navigation system capable of smoothly performing navigation with a reduced processing burden by mounting a hard disk for storing map data transferred from a recording medium.

SOLUTION: When a CPU 11 of the navigation system sends out a transfer command signal St to a transfer interface part 30, a command conversion part 32 produces, under control of a transfer control part 31, a plurality of commands Cd that can be identified by an external disk device based on the command signal St. The map data recorded in a DVD-ROM 1 is read out by a DVD-ROM drive 14 and temporarily held at a specified address of a buffer RAM 34. The map data is read out from the buffer RAM 34 and stored in the hard disk 15. The address by which the buffer RAM 34 is accessed is given by an address generating part 33. By this, desired map data is transferred to the hard disk 15 and, from this on, navigation can be performed using the map data in the hard disk 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, The navigation control means which controls the navigation actuation according to said self-vehicle location using map data, and sends out the map data transfer command to said 2nd storage means from said 1st storage means to predetermined timing, The navigation system characterized by having read-out of the map data from said 1st storage means, and a transfer interface means to control the map data transfer to said 2nd storage means, according to said transfer command.

[Claim 2] The map data read from said 1st storage means are a navigation system according to claim 1 characterized by being transmitted to said 2nd storage means through said transfer interface means.

[Claim 3] Said transfer interface means is a navigation system according to claim 2 characterized by having a command conversion means by which change the format of said transfer command and said 1st storage means and said 2nd storage means generate an identifiable command, and the transfer control means which controls the transfer operation from said 1st storage means to said 2nd storage means based on said command.

[Claim 4] It is the navigation system according to claim 3 which said transfer interface means is further equipped with a memory means to hold map data temporarily, and is characterized by said transfer control means controlling the transfer operation from said 1st storage means to said memory means, and the transfer operation from said memory means to said 2nd storage means based on said command.

[Claim 5] Said transfer control means is a navigation system according to claim 3 characterized by dividing map data into the predetermined unit amount of data, performing transfer operation, repeating the transfer operation of this unit amount of data two or more times, and transmitting map data.

[Claim 6] Said command conversion means is a navigation system according to claim 3 characterized by changing the format of said transfer command and generating said two or more commands.

[Claim 7] Said unit amount of data is a navigation system according to claim 5 which carries out abbreviation etc., is at the memory capacity of said memory means, and is characterized by things.

[Claim 8] Said transfer interface means is a navigation system according to claim 4 characterized by having further an address generation means to generate the address at the time of said transfer control means accessing said memory means.

[Claim 9] Said transfer control means is a navigation system according to claim 3 characterized by outputting the signal which makes it distinguish that the map data transfer was completed to said navigation control means.

[Claim 10] Said 2nd storage means is a navigation system according to claim 1 characterized by writing and read-out of map data being possible at an access rate more nearly high-speed than said 1st storage means.

[Claim 11] Said 2nd storage means is a navigation system according to claim 10 characterized by being a hard disk drive unit.

[Claim 12] It is a navigation system given in either of claim 1 to claims 4 characterized by recording the block map data for every unit block which divided the whole map on said record medium, and for said transfer interface means reading said block map data, and transmitting to said 2nd storage means.

[Claim 13] Said transfer interface means is a navigation system according to claim 12 characterized by having said memory means to have the memory capacity which can hold said at least one block map data.

[Claim 14] Said navigation control means is a navigation system according to claim 12 characterized by making applicable to a transfer the block map data which judge whether the block map data used as the candidate for a transfer are already stored in said 2nd storage means, and are not stored in said 2nd storage means.

[Claim 15] Said navigation control means is a navigation system according to claim 12 characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more circumference unit blocks on the basis of said unit block including a self-vehicle location.

[Claim 16] Said navigation control means is a navigation system according to claim 12 characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more unit blocks which lap on the optimal path from a self-vehicle location to the destination.

[Claim 17] Said navigation control means is a navigation system according to claim 1 characterized by making applicable to a transfer the predetermined field demarcated according to the self-vehicle location detected by said self-vehicle location detection means.

[Claim 18] Said navigation control means is a navigation system according to claim 1 characterized by sending out said transfer command of map data whenever a car moves only predetermined distance.

[Claim 19] It is the navigation system according to claim 1 which said navigation control means sends out the read-out command of map data, and is characterized by said transfer interface means reading map data from said 1st storage means or said 2nd storage means according to said read-out command.

[Claim 20] A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, The transfer interface means which reads map data for the map data recorded on said record medium from said 1st storage means or said 2nd storage means according to the read-out command of map data, The navigation system characterized by having the navigation control means which controls the navigation actuation according to said

self-vehicle location using the map data read by said transfer interface means, and sends out said read-out command to predetermined timing.

[Claim 21] The navigation system according to claim 20 characterized by adding the identification information which identifies whether map data are read from said 1st storage means, or it reads from said 2nd storage means to said read-out command.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention belongs to the technical field of the navigation system equipped with the hard disk which stores map data especially about the navigation system which performs navigation using the map data recorded on the record medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] The navigation system which carries a DVD-ROM drive and a CD-ROM drive, reads from the former the map data recorded on DVD-ROM and CD-ROM as a record medium, and performs navigation actuation is used widely. In such a navigation system, in case navigation actuation is performed, a self-vehicle location is detected, the map data of the car circumference are read from a record medium, and the map image created based on map data is displayed on the display screen with the mark which shows a self-vehicle location.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since record media, such as DVD-ROM which recorded music data and image data in the format of DVD-Video or DVD-Audio, are offered, there are needs to reproduce while operating such a record medium. However, it will always be necessary to insert in a drive the record medium which recorded map data during navigation actuation, and a DVD-ROM drive etc. will be occupied in the above-mentioned conventional navigation system. For this reason, it was difficult to use a DVD-ROM drive etc. for other applications.

[0004] On the other hand, apart from the above-mentioned record medium, carrying a hard disk in a navigation system is also considered as a storage means of a non-volatile with large capacity. And if the whole DVD-ROM etc. data are installed on a hard disk the whole round head and map data are read from a hard disk on the occasion of navigation actuation, a DVD-ROM drive etc. can be used for other applications. Moreover, since the access rate of a hard disk is high-speed, it has a merit also in respect of high-speed drawing of the display screen.

[0005] However, its actuation is troublesome for a user while the install activity to a hard disk from record media, such as DVD-ROM, requires most time amount. Moreover, DVD-ROM is an one layer type thing of one side, and is a 4.7 G bytes and one side two-layer type thing, and since it is the large capacity of 8.5 G bytes, when it is necessary to secure the storage region of the part hard disk and utilizes a hard disk for other applications, its futility increases, for example.

[0006] On the other hand, the thing [performing a map data transfer to a hard disk from record media, such as DVD-ROM, if needed during navigation actuation] makes the processing engine performance of a navigation system fall remarkably. That is, if CPU of a navigation system always controls transfer processing, a processing burden will become excessive, for example, trouble will be produced in display processing at the time of navigation actuation. Moreover, when once transmitting via a buffer, an internal bus will be occupied and trouble is produced also in an exchange of other data. Thus, the point that map data transfer processing to the above hard disks from the constraint on the processing in a navigation system could not be performed freely was a problem.

[0007] Then, while this invention is made in view of such a problem, a hard disk is carried in a navigation system and required map data are automatically transmitted to a hard disk, an excessive burden is not applied to CPU but it aims at offering the navigation system which does not have a bad influence on other processings.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, a navigation system according to claim 1 A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, The navigation control means which controls the navigation actuation according to said self-vehicle location using map data, and sends out the map data transfer command to said 2nd storage means from said 1st storage means to predetermined timing. It is characterized by having read-out of the map data from said 1st storage means, and a transfer interface means to control the map data transfer to said 2nd storage means, according to said transfer command.

[0009] According to this invention, the navigation system is equipped with the 1st storage means which used record media, such as DVD-ROM and CD-ROM, and the 2nd storage means, such as a hard disk. While controlling the navigation actuation according to a self-vehicle location using map data, a navigation control means sends out a map data transfer command to a transfer interface means, if it becomes predetermined timing. According to the received transfer command, map data are read from the 1st storage means, and it controls by the transfer interface means to be transmitted to the 2nd storage means.

[0010] Therefore, when map data are transmitted to the 2nd storage means, navigation actuation can be continued even if it always does not set to the 1st storage means the record medium with which map data were recorded. And since map data are transmitted automatically and it does not need to be placed between the subsequent transfer processings itself by the navigation control means by transfer command, the load of processing does not increase but can perform processing required for navigation smoothly. Therefore, it becomes possible to perform transfer processing and to use map data effectively, without affecting processing of a navigation system.

[0011] The map data with which the navigation system according to claim 2 was read from said 1st storage means in the navigation system according to claim 1 are characterized by being transmitted to said 2nd storage means through said transfer interface means.

[0012] According to this invention, on the occasion of map data transfer processing, a transfer interface means acquires the map

data read from said 1st storage means, and transmits them to the 2nd storage means as it is. Therefore, since map data are transmitted by the transfer interface means, without going via an internal bus etc., they do not cause trouble to the I/O through the internal bus of data required for other processings etc.

[0013] A navigation system according to claim 3 is characterized by equipping said transfer interface means with a command conversion means by which change the format of said transfer command and said 1st storage means and said 2nd storage means generate an identifiable command, and the transfer control means which controls the transfer operation from said 1st storage means to said 2nd storage means based on said command in a navigation system according to claim 2.

[0014] According to this invention, on the occasion of map data transfer processing, a transfer interface means changes the format of the received transfer command, generates the command of predetermined interface specification, reads map data from the 1st storage means according to this command, and transmits and stores them in the 2nd storage means. Therefore, since a transfer command is automatically changed into a desired command, without a navigation control means controlling each storage means according to an individual, the load of the processing accompanying navigation control is mitigated further.

[0015] Navigation according to claim 4 is further equipped with a memory means by which said transfer interface means holds map data temporarily, in a navigation system according to claim 3, and said transfer control means is characterized by controlling the transfer operation from said 1st storage means to said memory means, and the transfer operation from said memory means to said 2nd storage means based on said command.

[0016] According to this invention, on the occasion of map data transfer processing, a transfer interface means reads map data from the 1st storage means, it holds and reads map data from a memory means to a memory means continuously, and transmits and stores them in the 2nd storage means. Since map data are transmitted via the memory means as a buffer, a map data transfer can be certainly performed to desired timing.

[0017] A navigation system according to claim 5 is characterized by dividing map data into the predetermined unit amount of data, performing transfer operation, repeating the transfer operation of this unit amount of data two or more times, and transmitting map data by said transfer control means in a navigation system according to claim 3.

[0018] According to this invention, using general interface specification, the 1st storage means and the 2nd storage means, and connection are possible for a transfer interface means, and it can change the count of a transfer of the unit amount of data, and can control the whole transfer amount of data easily.

[0019] A navigation system according to claim 6 is characterized by for said command conversion means changing the format of said transfer command, and generating said two or more commands in a navigation system according to claim 3.

[0020] Since according to this invention two or more commands are generated corresponding to a transfer command and the transfer operation of the 1st storage means and the 2nd storage means is controlled by this, a navigation control means does not need to direct the fine processing in transfer operation according to an individual, and can simplify processing.

[0021] In a navigation system according to claim 5, said unit amount of data carries out abbreviation etc., and a navigation system according to claim 7 is in it at the storage capacity of said memory means, and is characterized by things.

[0022] According to this invention, since a transfer interface means controls transfer operation using a memory means to have storage capacity almost equal to the unit amount of data, it can stop the storage capacity of a memory means to the minimum, and can attain low cost-ization.

[0023] A navigation system according to claim 8 is characterized by equipping said transfer interface means with an address generation means to generate the address at the time of said transfer control means accessing said memory means, further in a navigation system according to claim 4.

[0024] According to this invention, when a transfer control means controls a transfer, the predetermined address is generated by the address generation means, the address with which a memory means corresponds is accessed, and transfer data are outputted and inputted. Therefore, that a transfer control section should just give the existence and the transfer amount of data of transfer operation to an address generation means, time and effort, such as address computation, is saved and transfer processing is simplified.

[0025] A navigation system according to claim 9 is characterized by outputting the signal which makes it distinguish that the map data transfer ended said transfer control means to said navigation control means in a navigation system according to claim 3.

[0026] According to this invention, predetermined signals, such as an interrupt signal, are outputted from a transfer control section to timing in case the map data transfer processing by the transfer interface means is completed, and distinction of transfer termination of the navigation control means which received this is attained. Therefore, a navigation control means can shift to the next processing immediately after transfer termination, and navigation actuation quickens.

[0027] A navigation system according to claim 10 is characterized by writing and read-out of map data being possible in a navigation system according to claim 1 at an access rate with said 2nd storage means more nearly high-speed than said 1st storage means.

[0028] According to this invention, since the access rate is high-speed compared with the 1st storage means, the 2nd storage means can read map data from the 2nd storage means after a map data transfer in a short time according to a read-out command, and can perform high-speed navigation actuation.

[0029] A navigation system according to claim 11 is characterized by said 2nd storage means being a hard disk drive unit in a navigation system according to claim 10.

[0030] According to this invention, since a hard disk drive unit is used as the 2nd storage means, while being a high speed and large capacity, map data can be transmitted to the high storage means of versatility, and it can utilize for it.

[0031] It is characterized by recording the block map data for every unit block with which the navigation system according to claim 12 divided the whole map into said record medium in the navigation system given in either of claim 1 to claims 4, and for said transfer interface means reading said block map data, and transmitting to said 2nd storage means.

[0032] According to this invention, the map data recorded on a record medium divide a whole map into a unit block, the block map data about each unit block come to gather, and an interface means transmits each block map data. Therefore, since what is necessary is for a transfer interface means to be able to perform map data transfer processing uniformly, and just to perform storage capacity of a memory means, and generation of a command according to a fixed pattern, control becomes easy.

[0033] A navigation system according to claim 13 is characterized by equipping said transfer interface means with said memory means to have the storage capacity which can hold said at least one block map data in a navigation system according to claim 12.

[0034] According to this invention, transfer processing of an interface means is performed by the procedure of reading and transmitting one block map data from a memory means, after reading one block map data and holding for a memory means.

Therefore, if the same transfer operation is repeated to each block map data, required map data can be transmitted, transfer processing becomes easy, and the storage capacity of a memory means can be stopped.

[0035] A navigation system according to claim 14 is characterized by making applicable to a transfer the block map data which judge whether the block map data with which said navigation control means serves as a candidate for a transfer are already stored in said 2nd storage means, and are not stored in said 2nd storage means in it in a navigation system according to claim 12.

[0036] According to this invention, in case block map data were transmitted, the navigation control means distinguished the existence of storing of the block map data in the 2nd storage means, and only when not stored, it sent out the transfer command about the block map data to the 2nd storage means. Therefore, unnecessary transfer processing is avoided and it becomes possible to perform transfer processing promptly.

[0037] A navigation system according to claim 15 is characterized by making applicable to a transfer the field which consists of two or more circumference unit blocks on the basis of said unit block including a self-vehicle location by said navigation control means in a navigation system according to claim 12.

[0038] According to this invention, a navigation control means sends out a transfer command about the block map data corresponding to within the limits of the unit block around a self-vehicle location on the basis of the unit block with which a self-vehicle location is included. Therefore, block map data can be transmitted to the 2nd storage means in advance about the high unit block of possibility that the car under transit will pass.

[0039] It is characterized by making applicable to a transfer the field where a navigation system according to claim 16 consists of two or more unit blocks with which said navigation control means laps on the optimal path from a self-vehicle location to the destination in a navigation system according to claim 12.

[0040] If the optimal path which reaches the desired destination is set up according to this invention, a navigation control means sends out a transfer command about the block map data corresponding to within the limits of two or more unit blocks which lap on an optimal path along the destination from a self-vehicle location. Therefore, block map data can be beforehand transmitted to the 2nd storage means about the unit block which is planning that the car under transit passes in advance.

[0041] It is characterized by making applicable to a transfer the predetermined field where the navigation system according to claim 17 was demarcated in the navigation system according to claim 1 according to the self-vehicle location where said navigation control means was detected by said self-vehicle location detection means.

[0042] According to this invention, the predetermined field according to the self-vehicle location detected by the self-vehicle location detection means is demarcated, the map data corresponding to this field are read, and a transfer command is sent out by the navigation control means to predetermined timing. Therefore, since the candidate for a transfer can be limited, while being able to finish transfer processing quickly, possibility that the area it runs frequently will be transmitted becomes high, and the utility value of the map data stored in the 2nd storage means can be raised.

[0043] A navigation system according to claim 18 is characterized by said navigation control means sending out said transfer command of map data, whenever a car moves only predetermined distance in a navigation system according to claim 1.

[0044] According to this invention, a transfer navigation control means is the timing to which the car ran and the self-vehicle location moved only predetermined distance, a transfer command is sent out to a transfer interface means, and map data transfer processing is performed as mentioned above according to this. Therefore, since the predetermined field used as the candidate for a transfer can transmit to the timing which changes mostly by making it agree easily, transfer processing can be performed smoothly.

[0045] As for said navigation control means, a navigation system according to claim 19 sends out the read-out command of map data in a navigation system according to claim 1, and said transfer interface means is characterized by reading map data from said 1st storage means or said 2nd storage means according to said read-out command.

[0046] According to this invention, a navigation control means is read in order to obtain map data required for navigation, a command is sent out to a transfer interface means and a transfer interface means by which this read-out command was received reads required map data from the 1st storage means or the 2nd storage means. Therefore, a transfer interface means can be shared to read-out processing of map data, without establishing other read-out means, and comfortable navigation can be performed using map data, without causing complication of a whole configuration.

[0047] A navigation system according to claim 20 A self-vehicle location detection means to detect a self-vehicle location, and the 1st storage means which reads these map data from the record medium with which map data were recorded, The writing of map data, and the 2nd storage means of a non-volatile which can be read, The transfer interface means which reads map data for the map data recorded on said record medium from said 1st storage means or said 2nd storage means according to the read-out command of map data, The navigation actuation according to said self-vehicle location is controlled using the map data read by said transfer interface means, and it is characterized by having the navigation control means which sends out said read-out command to predetermined timing.

[0048] According to this invention, if a navigation control means becomes predetermined timing in navigation actuation, it sends out the read-out command of map data to a transfer interface means. With a transfer interface means, the received map data which were read, read map data and were read from the 1st storage means or the 2nd storage means in the navigation control means according to the command are used for a display process etc., and navigation actuation is performed. Therefore, navigation can be performed smoothly, acquiring map data and pressing down the load of processing without performing complicated processing by read-out command.

[0049] A navigation system according to claim 21 is characterized by adding the identification information which identifies whether map data are read from said 1st storage means, or it reads from said 2nd storage means to said read-out command in a navigation system according to claim 20.

[0050] According to this invention, a transfer interface means reads map data from the storage [which was received according to the same operation as invention according to claim 18] means which reads, and acquires identification information from a command and this identification information shows. Therefore, the storage means which should read map data can be specified easily, and read-out processing of map data can be simplified further.

[0051]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of suitable operation of this invention is explained based on a drawing.

[0052] Drawing 1 is the block diagram showing the whole navigation system configuration concerning this operation gestalt. With CPU11, ROM12 and RAM13, DVD-ROM drive 14, a hard disk 15, the sensor section 16, the GPS receive section 17, an interface 18, an input device 19, a display 20, a display and control section 21, buffer memory 22, the speech processing circuit 23, and the

loudspeaker 24, the navigation system shown in drawing 1 is equipped with the transfer interface section 30, and is constituted. [0053] In drawing 1, CPU11 controls actuation of the whole navigation system. It connects with each component of a navigation system through the internal bus 10, and data and a control signal are outputted [CPU11] and inputted via an internal bus 10 to suitable timing. Moreover, it performs a control program, CPU11 reading the control program stored in ROM12 via an internal bus 10, and holding the data under processing to RAM13 temporarily. In addition, CPU11 functions as a navigation control means of this invention.

[0054] DVD-ROM drive 14 functions as the 1st storage means of this invention, equips with DVD-ROM1 which memorizes map data, and performs read-out actuation of this map data. DVD-ROM1 is an one layer type thing of one side, is a 4.7 G bytes and one side two-layer type thing, and is a mass record medium of 8.5 G bytes, the pit corresponding to record data is formed on the disk, and record data are read using pickup of DVD-ROM drive 14.

[0055] The map data which contain road configuration data required for navigation actuation in DVD-ROM1 are memorized, and various associated data related further, such as facility data and name data, is matched with road configuration data, and is memorized. With this operation gestalt, a whole map is divided into the block as a mesh-like unit field, the map data corresponding to each block are managed as block map data, and two or more block map data are recorded on DVD-ROM1.

[0056] Drawing 2 is drawing explaining the concept of the block which is the division unit of the map data of DVD-ROM1. As shown in drawing 2 R> 2, it divides into M pieces in the direction of east and west, they divide the whole map top field into a mesh-like block in the N directions of north and south, respectively, and the map data of DVD-ROM1 are managed. It is the i-th from the west, and a block (i, j) will be defined as the j-th block from north, the blocks of the same configuration of a MxN individual will gather by all from the block (1 1) of a northwestern edge to the block (M, N) of a southeast edge, and the whole map data will consist of drawing 2 R> 2.

[0057] In addition, although drawing 2 explains as that whose block of each unit the whole map top is a rectangle field and is also a rectangle field further, the map which has a complicated whole configuration may be treated in fact, and each block configuration is not restricted to the same configuration, either. In the following explanation, since it is easy, each block shall be the rectangle field of the same configuration, but even when becoming a more complicated block configuration, application of this invention is possible.

[0058] Moreover, drawing 3 is drawing showing an example of the DS in the case of recording the map data of the block unit shown in drawing 2 on DVD-ROM1. In drawing 3, the road configuration data of each block and the associated data which accompanies this shall be contained in each block map data, and for every block, a specific name is given and it is distinguished. About each block of a MxN individual, a sequential array is carried out and block map data are recorded on DVD-ROM1. The order of data of the block map data shown in drawing 3 is an example, and even if it memorizes in order of different data from this, it does not interfere. Moreover, you may memorize to a different storage region for every data classification of each block.

[0059] Returning to drawing 1, a hard disk 15 is the storage of the non-volatile which performs read-out and the writing of various data, such as map data, and functions as the 2nd storage means of this invention. In this operation gestalt, the hard disk 15 is available for many applications, and can store various data, such as music data, image data, and an application program. Some hard disks 15 are assigned as map data storage area 15a, and it is used as a field for transmitting and storing the map data of DVD-ROM1 via the transfer interface section 30. For example, what is necessary is just to assign about 1-2 G bytes of a hard disk 15 to map data storage area 15a. If the capacity of a hard disk 15 becomes large, it cannot be overemphasized that the big storage capacity as map data storage area 15a is securable. Moreover, it is also possible to set the storage capacity of map data storage area 15a as arbitration by the user. In addition, about the detail of the map data transfer to a hard disk 15, it mentions later.

[0060] The sensor section 16 is constituted including various sensors required in order to detect a self-vehicle location. Specifically, the speed sensor for detecting the run state of a car, the mileage sensor, the bearing sensor, etc. are included. The GPS receive section 17 receives the electric wave from a GPS (Global Positioning System) satellite, and outputs positioning data. The sensor section 16 and the GPS receive section 17 function as CPU11 as a self-vehicle location detection means of this invention conjointly.

[0061] An interface 18 performs interface actuation between the sensor section 16 and the GPS receive section 17, and CPU11, and self-vehicle location data are called for by CPU11 based on the positioning data from the sensor output and the GPS receive section 17 from the sensor section 16. This self-vehicle location data is collated with the above-mentioned map data by CPU11, and is amended using map matching processing etc.

[0062] In order that an input device 19 may consist of remote control equipped with the key section prepared in the navigation system body, or the key section etc. and may operate the request in navigation actuation, it supplies the signal according to a key input to CPU11.

[0063] A display 20 is a display means used for navigation actuation, for example, consists of CRT, a liquid crystal display component, etc. While map data are displayed in various modes according to control of a display and control section 21, it superimposes on this and a self-vehicle location is displayed on a display 20 as a car mark. Moreover, a display and control section 21 generating the indicative data displayed on a display 20, and saving it temporarily at buffer memory 22, it reads an indicative data from buffer memory 22 to proper timing, and it carries out a display output to a display 20.

[0064] The speech processing circuit 23 generates a predetermined sound signal under control of CPU11. The external output of the sound signal amplified by suitable level in the speech processing circuit 23 is carried out from a loudspeaker 24. As such a sound signal, there is guidance voice for guiding the path of a car, for example.

[0065] The transfer interface section 30 as a transfer interface means of this invention transmits the map data which are proper timing and were recorded on DVD-ROM1 at the time of navigation actuation from DVD-ROM drive 14 to map data storage area 15a of a hard disk 15 under control of CPU11. Moreover, the transfer interface section 30 reads map data from DVD-ROM1 or a hard disk 15 under control of CPU11, and outputs them via an internal bus 10 for the display process to a display 20 etc.

[0066] Here, the outline configuration of the transfer interface section 30 is explained using the block diagram of drawing 4. As shown in drawing 4 R> 4, the transfer interface section 30 is constituted including the transfer control section 31, the command transducer 32, the address generation section 33, and a buffer RAM 34 and the host side interface 35.

[0067] The transfer control section 31 as a transfer control means of this invention performs interface actuation which followed reception and this transfer command signal St in the transfer command signal St through an internal bus 10 from CPU11. The read-out command signal which directs data read-out to DVD-ROM drive 14 or a hard disk 15 as a command signal sent out from CPU11 in addition to the transfer command signal St which directs the data transfer from DVD-ROM drive 14 to a hard disk 15, the write-in command signal which directs the data writing to a hard disk 15 are included. Among these, the transfer

command signal St which directs the data transfer from DVD-ROM drive 14 to a hard disk 15 corresponds to the transfer command of this invention.

[0068] Moreover, the transfer control section 31 controls actuation of the command transducer 32, the address generation section 33, and the host side interface 35, and controls the transfer interface section 30 whole in the gross. Moreover, the transfer control section 31 controls the data I/O between a buffer RAM 34 and an internal bus 10. Furthermore, the transfer control section 31 outputs interrupt signal Si to CPU11 to predetermined timing, such as the time of transfer termination.

[0069] The transfer control section 31 interprets the transfer command signal St received from CPU11, and changes and outputs the command transducer 32 as a command conversion means of this invention to the command Cd of the format that DVD-ROM drive 14 and a hard disk 15 can be recognized. Usually, the command group which consists of two or more commands Cd corresponding to one transfer command signal St is generated. Therefore, the command transducer 32 holds each generated command Cd temporarily, according to control of the transfer control section 31, is predetermined timing and sends it out to DVD-ROM drive 14 or a hard disk 15. As a classification of the command Cd generated, there are a lead command which directs read-out, a light command which directs writing.

[0070] The address generation section 33 as an address generation means of this invention generates the address at the time of accessing a buffer RAM 34 under control of the transfer control section 31. For example, when performing read-out or the writing to a buffer RAM 34, according to data size required for one read-out or writing, the address is changed serially, and the address of a buffer RAM 34 is always kept proper.

[0071] A buffer RAM 34 functions as a memory means for reading the data held to a buffer RAM 34 in the case of the writing to the DVD-drive 14 or a hard disk 15 while writing in temporarily the DVD-drive 14 or the read-out data from a hard disk 15. As mentioned above, the access timing of a buffer RAM 34 becomes settled depending on the sending-out timing of the command Cd by the transfer control section 31, and the address of read-out to a buffer RAM 34 or writing is prescribed by the address generation section 33.

[0072] What is necessary is here, just to give larger storage capacity than the minimum unit amount of data which can be written [read-out/] in in to DVD-ROM drive 14 or a hard disk 15 to a buffer RAM 34. Actually, it is desirable to consider as the integral multiple of this minimum unit amount of data. Of course, it is good also as a mass buffer RAM 34 which can memorize not only this but one map block, and still more nearly another buffer memory may be added and large-capacity-ized in the transfer interface section 30.

[0073] The host side interface 35 performs interface actuation so that DVD-ROM drive 14 and a hard disk 15 may suit the disk side interfaces 41 and 42 which it has, respectively. As shown in drawing 4, the host side interface 35 of the transfer interface section 30, the disk side interface 41 of DVD-ROM drive 14, and the disk side interface 42 of a hard disk 15 are connected mutually.

[0074] As interface specification for connecting between the host side interface 35 and each disk side interfaces 41 and 42, SCSI (SmallComputer System Interface) and ATAPI (AT Attachment Packet Interface) can be used, for example. SCSI is the standard specification for connecting the peripheral device with a computer. ATAPI is specification which also makes connectable peripheral devices other than a hard disk based on IDE (Integrated Drive Electronics) which is the specification for connecting a hard disk. What is necessary is to define the predetermined command to the device connected, respectively, and just to determine that the above-mentioned command Cd corresponds to each specification in SCSI and ATAPI.

[0075] Next, the map data transfer processing to the hard disk 15 performed in a navigation system is explained with reference to drawing 5 - drawing 8. Here, in the car under transit, the transfer processing performed when DVD-ROM drive 14 is equipped with DVD-ROM1 which recorded map data and navigation actuation is being performed is explained.

[0076] Drawing 5 is a flow chart which shows the flow of the whole transfer processing concerning this operation gestalt. Initiation of processing of drawing 5 detects a self-vehicle location at step S1. That is, it asks for the self-vehicle location data containing the LAT and LONG based on the positioning data from the sensor output and the GPS receive section 17 from the sensor section 16.

[0077] Subsequently, in step S2, based on the self-vehicle location data for which it asked at step S1, the migration length from a location which performed the last transfer processing is found, and it distinguishes whether the predetermined distance set up beforehand was exceeded. That is, although the activation timing of transfer processing can be set up variously, in this operation gestalt, transfer processing is performed to the timing to which the car moved only predetermined distance. In addition, whenever a car moves from a block besides this, transfer processing may be performed, or transfer processing may be performed to the timing to which predetermined time passed.

[0078] When the migration length of a car has not reached predetermined distance as a result of decision of step S2 (step S2; NO), transfer processing is not performed but it still returns to step S1. On the other hand, when the migration length of a car reaches predetermined distance (step S2; YES), it moves to step S3.

[0079] At step S3, it judges whether the optimal path which reaches the desired destination in a navigation system is set up. In a navigation system, since a user is made to grasp the path which goes to the desired destination, it is possible to set up an optimal path beforehand by predetermined actuation of an input unit 19. As a result of decision of step S3, when an optimal path is setting ending, it progresses to (step S3; YES) and step S4, and when an optimal path has not been set up, it progresses to (step S3; NO) and step S5.

[0080] In this operation gestalt, while stopping the amount of data of the map data transmitted to some extent on the occasion of the transfer control by the transfer control-interface section 30, in order that usability may transmit effective high map data, the block field made applicable to a transfer according to a self-vehicle location is appointed. It corresponds, when appointing the block field where this block field set and those with two kind and step S4 met the optimal path as a direction as a candidate for a transfer, and when step S5 appoints the block field around a self-vehicle location as a candidate for a transfer, it corresponds.

[0081] Drawing 6 is drawing showing an example of the block field which serves as a candidate for a transfer by step S4. Here, since it is easy, it sees from a car, and 5 blocks is considered in a longitudinal direction and a total of the 15-block range of 75 blocks is considered to a lengthwise direction.

[0082] As shown in drawing 6, the range which laps with the optimal path RT set up in the navigation system as a block field R1 used as the candidate for a transfer at step S13 is set up. That is, when the optimal path RT is searched for and set even to Destination PE from the start location PS based on desired actuation, 21 blocks to the block B21 with which Destination PE is included from the block B1 with which the start location PS is included through block B-2-B20 in the middle of an optimal path RT passing have lapped on the optimal path RT. Since the mesh-like rectangle field is considered as the block as mentioned above, based on the LAT and LONG of each point of an optimal path RT, the block which laps with an optimal path RT can be

judged.

[0083] Here, the block on [RT] an optimal path may become a large number, and the block count to a hard disk 15 set as the object of one transfer processing is restricted to a predetermined number from the need of restricting the processing time which a transfer takes. For example, in the case of drawing 6 $R > 6$, the target block count is restricted to ten pieces about one transfer processing, and the field R1 in a self-vehicle location is demarcated as a candidate for a transfer in this case. As shown in drawing 6, in a field R1, a total of 10 blocks of blocks B1-B10 are contained. And the block map data corresponding to each block in a field R1 will be stored one by one in map data storage area 15a of a hard disk 15 by the transfer interface section 30. In addition, although the block count contained to a field R1 is not restricted to ten pieces, it is desirable to consider as the block count of the proper range in consideration of the time amount which transfer processing takes.

[0084] On the other hand, drawing 7 is drawing showing an example of the block field which serves as a candidate for a transfer at step S5. Here, since it is easy, the range which sees from a car and becomes a longitudinal direction from 6 blocks a total of 42 blocks in 7 blocks and a lengthwise direction is considered.

[0085] In drawing 7, while a car is located in the self-vehicle location P, when a travelling direction is above, it is equivalent to the block field to which a field R2 serves as a candidate for a transfer at step S5. That is, since the optimal path RT is not searched for unlike drawing 6, the field R2 where a car contains 16 blocks in a travelling direction front side in all comparatively in consideration of possibility of passing after short-time progress at slight width is set up. In addition, the travelling direction of a car — north, south, east and west — even if it is any, the field R2 shown in drawing 7 can be used.

[0086] A field R2 can be demarcated by distinguishing the travelling direction of the block with which the self-vehicle location P is included, and a car on the occasion of the transfer to a hard disk 15. And the block map data corresponding to each block in a field R2 will be stored one by one in map data storage area 15a of a hard disk 15 by the transfer interface section 30. In addition, the configuration and the block count of a field R2 are not restricted to drawing 7, and can set up the block field which has a suitable configuration and the suitable block count in the circumference of a self-vehicle location. However, as for the block field around a self-vehicle location, it is desirable to set appropriately according to the frequency of transfer processing, the size of each block, etc.

[0087] Next, after finishing step S4 or step S5, at step S6, it judges whether it is finishing [the block map data corresponding to each block of the field R1 distinguished as mentioned above or a field R2 / storing in a hard disk 15]. Since sequential storing of the block map data transmitted to map data storage area 15a of a hard disk 15 in the past is carried out, the existence of block map data predetermined by referring to the block name in order can be judged. Or a management domain is established in a hard disk 15, the flag which shows the existence of record of each block map data is written in, and you may make it refer to a flag in the case of a transfer. Although it is necessary to read the predetermined field of a hard disk 15 at this time, it can read under control of the transfer interface section 30 also in this case. In addition, about the read-out processing to a hard disk 15, it mentions later.

[0088] When the target block map data are not stored in the hard disk 15 yet as a result of decision of step S6 (step S6; NO), it moves to step S7 and block map data transfer processing is performed. On the other hand, when the target block map data are storing ending at a hard disk 15 (step S6; YES), it moves from transfer processing of step S5 to step S8, without performing.

[0089] In transfer processing of step S7, the block map data of the block for a transfer currently recorded on DVD-ROM1 are transmitted and stored in map data storage area 15a of a hard disk 15 from DVD-ROM drive 14 by control of the transfer interface section 30. Drawing 8 $R > 8$ is a flow chart explaining the block map data transfer from DVD-ROM1 to a hard disk 15.

[0090] In drawing 8, the transfer command signal St is sent out from CPU11 to the transfer interface section 30 at step S11. The parameter which, and shows the data size of the data which should be transmitted is added to this transfer command signal St, respectively. [a parameter] [the read-out location of DVD-ROM1 and the writing location of a hard disk 15] In addition, since step S7 of drawing 5 corresponds to the transfer processing to one block map data, it should just make data size in the parameter added at step S11 the data size of one block map data.

[0091] At step S12, the transfer command signal St received at step S11 is changed into the command group which corresponds in the command transducer 32. The command group which consists of two or more commands Cd based on the above-mentioned interface specification as mentioned above corresponding to one transfer command signal St is generated. Moreover, to each command Cd, the identification information of DVD-ROM drive 14 or a hard disk 15 is added, and the equipment which serves as a controlled system by this is distinguished to it.

[0092] As an example of command conversion, when the transfer command signal St and Command Cd in the case of transmitting the block map data A of DVD-ROM1 (it being recorded on the logical address 1000 of DVD-ROM1, and the amount of data being 2048x32x2 bytes) to a hard disk 15 are materialized, it is as follows. Here, the memory capacity of a buffer RAM 34 is 2048x32 bytes, and the amount of data of one logic address block of DVD-ROM1 makes 512 bytes the amount of data of 2048 bytes and one logic address block of a hard disk 15.

[0093] At this time, the transfer command signal St outputted from CPU11 is the command of "reading 2048x32x2 bytes of block map data A from the logical address 1000 of DVD-ROM1, and writing in the logical address 2000 of a hard disk 15." The transfer command signal St received by the transfer control section 31 is sent to the command transducer 32, is here and generates two or more following commands Cd.

** Read 2048x32 bytes (32 blocks) of map data from the logical address 1000 of DVD-ROM1.

** Write 512x128 bytes (128 blocks) of map data in the logical address 2000 of a hard disk 15.

** Read 2048x32 bytes (32 blocks) of map data from the logical address 1032 of DVD-ROM1.

** Write 512x128 bytes (128 blocks) of map data in the logical address 2128 of a hard disk 15.

[0094] The command group of these **s — ** is sent to the disk side interfaces 41 and 42 through the transfer control section 31 and the host side interface 35. If it performs in order of **->***->***->** and all the commands Cd are executed, the transfer to a hard disk 15 from DVD-ROM1 of the block map data A will complete Command Cd.

[0095] On the other hand, at step S13, the transfer control section 31 initializes the address generation section 33. That is, the start address of the storage region of a buffer RAM 34 is set, and the block map data which should be transmitted are written in the address generation section 33 one by one from the start address of a buffer RAM 34.

[0096] Here, the unit amount of data transmitted by 1 time of the transfer operation from DVD-ROM drive 14 to a hard disk 15 is the maximum capacity of a buffer RAM 34. Therefore, in order to transmit block map data with the comparatively large amount of data, it is necessary to perform transfer operation of multiple times, and the number of the commands Cd with which only the part is generated by the command transducer 32 will increase.

[0097] That is, compared with the amount of data of the block map data whose memory capacity of a buffer RAM 34 is one,

when small, one block map copy of data will perform a series of actuation called the writing to read-out from DVD-ROM1, and a hard disk 15 two or more times. For this reason, after changing into two or more commands Cd the transfer command signal received from CPU11 by the command transducer 32, it is made to perform transfer processing.

[0098] Next, at step S14, the lead command which directs the read-out actuation for the unit amount of data is sent out to DVD-ROM drive 14 through the host side interface 35. The parameter which shows the read-out location of DVD-ROM1 is added to this lead command.

[0099] And at step S15, via the disk side interface 41 and the host side interface 35, a part for the desired unit amount of data is transmitted among the block map data for a transfer, and this is written in the predetermined address of a buffer RAM 34 from DVD-ROM drive 14 which received the lead command sent out at step S14. The write-in address to a buffer RAM 34 is initialized for every transfer. The writing to a buffer RAM 34 is started from the address initialized at step 13, and the map data read in DVD-ROM1 are written in the location specified in the write-in address to a buffer RAM 34. At this time, the block map data (or that part) which are a candidate for a transfer are in the condition of having been held at the buffer RAM 34.

[0100] So, at step S16, the transfer control section 31 initializes the address generation section 33. That is, the start address of the map data storage field which should be read from a buffer RAM 34 to the address generation section 33 is set, and the block map data which should be transmitted to a hard disk 15 are read one by one.

[0101] At step S17, the light command which directs the write-in actuation for the unit amount of data is sent out to a hard disk 15 to a hard disk 15 through the host side interface 35 that block map data should be transmitted. The parameter which shows the write-in location to a hard disk 15 is added to this light command.

[0102] And at step S18, a part for the unit amount of data of the block map data held to the predetermined address of a buffer RAM 34 is read to the hard disk 15 which received the light command sent out at step S17, and it transmits via the disk side interface 42 and the host side interface 35, and writes in the write-in predetermined location of map data storage area 15a of a hard disk 15.

[0103] Read-out to a buffer RAM 34 is started from the address initialized at step 13, and map data are read from the location specified in the read-out address from a buffer RAM 34.

[0104] Subsequently, at step S19, it judges whether read-out/writing of the block map data for a transfer were completed to a hard disk 15. As a result of decision, when read-out/writing of block map data are ended, it progresses to (step S19; YES) and step S20, and when read-out of block map data is not ended, processing of (step S19; NO), step S13 – step S19 is repeated. It is that a decision result serves as "YES" in step S19, after writing in eye N time at least.

[0105] Finally at step S20, interrupt signal Si which shows termination of transfer processing from the transfer control section 31 to CPU11 is outputted. Since interrupt signal Si is immediately recognized by CPU11, it can finish step S7 of drawing 5, and it can move from it to the processing after step S8 promptly. In addition, you may make it the transfer control section 31 set the predetermined flag which shows termination of transfer processing in step S20.

[0106] It returns to drawing 5 and judges whether the target block is still in a field R1 or a field R2 at step S8. As a result of decision, when the target block remains, in order to process step S6 – step S8 about (step S8; YES) and its block, it moves to step S6. On the other hand, when a transfer is finished about all target blocks, transfer processing of (step S8; NO) and drawing 5 is finished.

[0107] According to the navigation system which performs transfer processing concerning this operation gestalt, the block with which a self-vehicle location is included is distinguished, and the block map data recorded on DVD-ROM1 by the transfer interface section 30 are transmitted to map data storage area 15a of a hard disk 15 from DVD-ROM drive 14 by making two or more blocks around a self-vehicle on the basis of this applicable to a transfer. In this transfer processing, while changing into the command group corresponding to the interface specification of a DVD-ROM drive and a hard disk 15 the transfer command signal St received from CPU11 by the command transducer 32, it transmits, holding block map data temporarily to a buffer RAM 34 for every unit amount of data. Therefore, after it sends out the transfer command signal St, it does not need to be placed between transfer processings by CPU11, and it can transmit map data, without increasing the processing burden of CPU11. Moreover, the transfer interface section 30 can perform transfer processing, without using an internal bus 10, and does not cause trouble to other processings using an internal bus 10.

[0108] Although the above-mentioned example explained the case where the transfer interface section 30 performed map data transfer processing, according to the transfer command signal St from CPU11, CPU11 can send out a read-out command signal and a write-in command signal, as mentioned above to the transfer interface section 30 besides the transfer command signal. That is, in this operation gestalt, access to DVD-ROM1 or a hard disk 15 will always be performed via the transfer interface section 30. Hereafter, map data required for a display process etc. during navigation actuation are explained as an example in such a case using drawing 9 about the processing in the case of reading from a hard disk 15.

[0109] Drawing 9 is a flow chart which shows the processing performed when reading one block map data from a hard disk 15. Initiation of processing of drawing 9 sends out a read-out command signal from CPU11 to the transfer interface section 30 at step S21. The parameter which shows the read-out location of a hard disk 15 and the data size of the block map data which should be transmitted is added to this read-out command signal, respectively.

[0110] Next, at step S22, the transfer control section 31 initializes the address generation section 33 like step S12. Then, at step S23, the above-mentioned read-out command signal is changed into two or more commands Cd in the command transducer 32, and the command group based on the above-mentioned interface specification is generated. The identification information of a hard disk 15 is added to each command Cd.

[0111] Next, at step S24, the lead command which directs the read-out actuation for the unit amount of data is sent out to a hard disk 15 through the host side interface 35. The parameter which shows the read-out location of a hard disk 1 is added to this lead command.

[0112] And at step S25, map data storage area 15a of a hard disk 15 which received the lead command sent out at step S24 is accessed, a part for the desired unit amount of data is transmitted among required block map data via the disk side interface 42 and the host side interface 35, and it is written in the predetermined address of a buffer RAM 34. The address given to a buffer RAM 34 by the address generation section 33 becomes being the same as that of step 15 or step S18.

[0113] Subsequently, at step S26, it judges whether read-out from a hard disk 15 was completed to required block map data. As a result of decision, when read-out to block map data is ended, it progresses to (step S26; YES) and step S27, and when read-out of block map data is not ended, processing of (step S26; NO), step S24 – step S26 is repeated. In addition, when the decision result of step S26 serves as "YES", one required block map data will be in the condition of having been held at the buffer RAM 34.

[0114] Subsequently, at step S20, interrupt signal Si which shows termination of transfer processing from the transfer control section 31 to CPU11 is outputted. Since interrupt signal Si is immediately recognized by CPU11, it can move to preparation of the next processing promptly. In addition, you may make it the transfer control section 31 set the predetermined flag which shows termination of transfer processing.

[0115] Finally at step S28, the block map data currently held at the buffer RAM 34 are outputted to an internal bus 10. Then, this block map data is transmitted to the case where it is transmitted to RAM13 and used for processing of CPU11, and a display and control section 21, and may be set as the object of display processing.

[0116] In addition, although the example of drawing 9 explained the case where block map data were read from a hard disk 15, you may make it read the block map data recorded on DVD-ROM1 from DVD-ROM drive 14. For example, what is necessary is just to make it read from DVD-ROM drive 14, when required block map data have not been stored in map data storage area 15a of a hard disk 15. In this case, in step S23, it can respond by adding the identification information of DVD-ROM drive 14 to each command Cd.

[0117] Distinction of having not stored in map data storage area 15a of a hard disk 15 is performed by CPU11. CPU11 reads the directory (management information) of a hard disk 15 through the transfer interface section 30, and it judges whether block map data required for a hard disk 15 are stored. What is necessary is just to send to coincidence the purport read from DVD-ROM drive 14 to the above-mentioned read-out command at the transfer interface section 30, when there are no block map data in a hard disk 15.

[0118] Moreover, it is not restricted to transfer processing of drawing 5, and read-out processing from the hard disk 15 of drawing 9, but the transfer interface section 30 can also perform write-in processing of the data of the request to a hard disk 15. In this case, CPU11 writes in the transfer interface section 30, sends out a command signal, and should just generate the command group corresponding to a write-in command signal by the command transducer 32. By this, desired data will be written in a hard disk 15 by data flow contrary to drawing 9 via an internal bus 10, the transfer control section 31, a buffer RAM 34, the host side interface 35, and the disk side interface 42.

[0119] DVD-ROM drive 14 can be used for other applications by reading block map data from a hard disk 15, as shown in drawing 9, or navigation actuation can be continued also when it is at the disk ejection time. If the block map data the circumference of a self-vehicle location, on an optimal path, etc. are transmitted to the hard disk 15 at this time, the high block map data of utility value can be alternatively stored in map data storage area 15a to which memory capacity was restricted. And since the hard disk 15 with a high-speed access rate is used, a screen display and scrolling become a high speed and comfortable navigation actuation is performed. Furthermore, by the transfer interface section 30, block map data transfer processing and read-out processing can be shared, and configuration of a navigation system and simplification of processing can be attained.

[0120] In addition, in the above-mentioned operation gestalt, although the case where DVD-ROM1 was used as a record medium with which map data were recorded was explained, the record format to a record medium can use the various storage equipped with the interface which it is not restricted to a DVD format and adjusted in the host side interface 35.

[0121] Moreover, it is possible to realize combining the personal computer which was not restricted as a navigation system concerning the above-mentioned operation gestalt when realizing as navigation equipment according to individual, for example, was equipped with the hard disk. In this case, the function of the above-mentioned operation gestalt is realizable in operating the software which performs transfer processing of this invention in a personal computer.

[0122]

[Effect of the Invention] Since the map data recorded on the record medium were transmitted to the 2nd storage means from the 1st storage means by the transfer interface section to predetermined timing according to this invention as explained above While being able to use the 1st storage means for other applications during navigation, in the case of transfer processing The navigation system which can utilize map data effectively can be offered not occupying an internal bus and performing [apply a burden to a navigation control means, or] comfortable navigation.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the whole navigation system configuration concerning this operation gestalt.

[Drawing 2] It is drawing explaining the concept of the block which is the division unit of map data.

[Drawing 3] It is drawing showing an example of the DS in the case of recording map data on DVD-ROM.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the outline configuration of the transfer interface section.

[Drawing 5] It is a flow chart explaining the flow of the whole transfer processing concerning this operation gestalt.

[Drawing 6] It is drawing showing the block field in alignment with the optimal path which serves as a candidate for a transfer in this operation gestalt.

[Drawing 7] It is drawing showing the block field around a self-vehicle location which serves as a candidate for a transfer in this operation gestalt.

[Drawing 8] It is drawing explaining the block map data transfer processing to a hard disk from DVD-ROM.

[Drawing 9] It is drawing explaining read-out processing of the block map data from a hard disk.

[Description of Notations]

1 --- DVD-ROM

10 --- Internal bus

11 --- CPU

12 --- ROM

13 --- RAM

14 --- DVD-ROM drive

15 --- Hard disk

15a --- Map data storage area

16 --- Sensor section

17 --- GPS receive section

18 --- Interface

19 --- Input unit

20 --- Display

21 --- Display and control section

22 --- Buffer memory

23 --- Speech processing circuit

24 --- Loudspeaker

30 --- Transfer interface section

31 --- Transfer control section

32 --- Command transducer

33 --- Address generation section

34 --- Buffer RAM

35 --- Host side interface

41 42 --- Disk side interface

St --- Transfer command signal

Cd --- Command

Si --- Interrupt signal

P --- Self-vehicle location

R1, R2 --- Field

RT --- Optimal path

PS --- Start location

PE --- Destination

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-165671

(P2001-165671A)

(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 1 C 21/00

G 0 1 C 21/00

A 2 C 0 3 2

G 0 8 G 1/0969

G 0 8 G 1/0969

2 F 0 2 9

G 0 9 B 29/00

G 0 9 B 29/00

Z 5 H 1 8 0

29/10

29/10

A

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平11-354864

(22) 出願日

平成11年12月14日 (1999.12.14)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 長岐 孝一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

バイオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

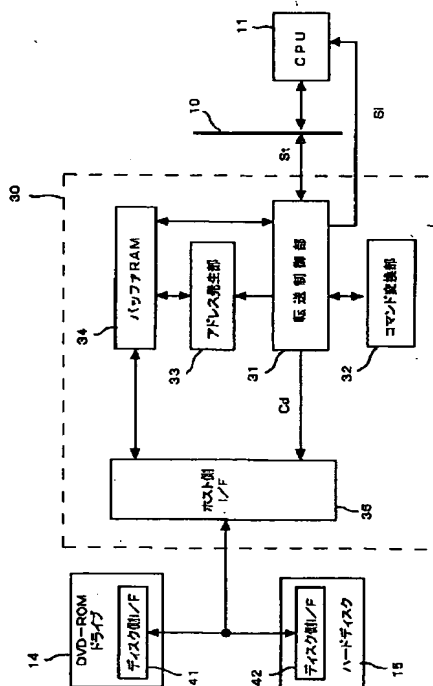
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体の地図データを転送して格納するハードディスクを搭載し、処理負担が少なくナビゲーション動作を円滑に行うことができるナビゲーションシステムを提供する。

【解決手段】 ナビゲーションシステムのCPU 11が転送インターフェース部30に対し転送指令信号S_tを送出すると、転送制御部31の制御の下、コマンド変換部32は、転送指令信号S_tに基づき外部ディスク装置が識別可能な複数のコマンドC_dを生成する。そして、DVD-ROMドライブ14によりDVD-ROM1に記録された地図データが読み出され、バッファRAM 34の所定アドレスに一時的に保持されると共に、バッファRAM 34から地図データが読み出されてハードディスク15に格納される。このとき、バッファRAM 34をアクセスする際のアドレスはアドレス発生部33により与えられる。これにより、所望の地図データがハードディスク15に転送され、これ以降ハードディスク15の地図データを用いてナビゲーション動作を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、

地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、

地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への地図データの転送指令を送出するナビゲーション制御手段と、

前記転送指令に従って、前記第1記憶手段からの地図データの読み出しと前記第2記憶手段への地図データの転送を制御する転送インターフェース手段と、を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項2】 前記第1記憶手段から読み出された地図データは、前記転送インターフェース手段を介して前記第2記憶手段に転送されることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記転送インターフェース手段は、前記転送指令の形式を変換して前記第1記憶手段と前記第2記憶手段が識別可能なコマンドを生成するコマンド変換手段と、前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御する転送制御手段とを備えることを特徴とする請求項2に記載のナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記転送インターフェース手段は、地図データを一時的に保持するメモリ手段を更に備え、前記転送制御手段は、前記第1記憶手段から前記メモリ手段への転送動作と前記メモリ手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記転送制御手段は、地図データを所定の単位データ量に分割して転送動作を行い、該単位データ量の転送動作を複数回繰り返して地図データを転送することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記コマンド変換手段は、前記転送指令の形式を変換して複数の前記コマンドを生成することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項7】 前記単位データ量は、前記メモリ手段の記憶容量に略等しいことを特徴とする請求項5に記載のナビゲーションシステム。

【請求項8】 前記転送インターフェース手段は、前記転送制御手段が前記メモリ手段にアクセスする際のアドレスを発生するアドレス発生手段を更に備えることを特徴とする請求項4に記載のナビゲーションシステム。

【請求項9】 前記転送制御手段は、地図データの転送が終了したことを判別させる信号を前記ナビゲーション

制御手段に出力することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項10】 前記第2記憶手段は、前記第1記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項11】 前記第2記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする請求項10に記載のナビゲーションシステム。

【請求項12】 前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記転送インターフェース手段は、前記ブロック地図データを読み出して前記第2記憶手段に転送することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のナビゲーションシステム。

【請求項13】 前記転送インターフェース手段は、少なくとも1つの前記ブロック地図データを保持可能な記憶容量を有する前記メモリ手段を備えることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項14】 前記ナビゲーション制御手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第2記憶手段に既に格納されているか否かを判定し、前記第2記憶手段に格納されていないブロック地図データを転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項15】 前記ナビゲーション制御手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項16】 前記ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地までの最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項17】 前記ナビゲーション制御手段は、前記自車位置検出手段により検出された自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象とすることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項18】 前記ナビゲーション制御手段は、車両が所定距離だけ移動する毎に地図データの前記転送指令を送出することを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項19】 前記ナビゲーション制御手段は、地図データの読み出し指令を送出し、前記転送インターフェース手段は、前記読み出し指令に従って、地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から読み出すことを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項20】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

地図データが記録された記録媒体から該地図データを読

み出す第1記憶手段と、

地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、

地図データの読み出し指令に従って、前記記録媒体に記録された地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から地図データを読み出す転送インターフェース手段と、

前記転送インターフェース手段により読み出された地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記読み出し指令を送出するナビゲーション制御手段と、

を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項21】 前記読み出し指令には、地図データを前記第1記憶手段から読み出すかあるいは前記第2記憶手段から読み出すかを識別する識別情報が付加されていることを特徴とする請求項20に記載のナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体に記録された地図データを用いてナビゲーションを行うナビゲーションシステムに関し、特に、地図データを格納するハードディスクを備えたナビゲーションシステムの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、DVD-ROMドライブやCD-ROMドライブを搭載し、記録媒体としてのDVD-ROMやCD-ROMに記録された地図データを読み出してナビゲーション動作を行うナビゲーションシステムが広く用いられている。このようなナビゲーションシステムでは、ナビゲーション動作を行う際に自車位置を検出し、車両周辺の地図データを記録媒体から読み出して、地図データに基づいて作成した地図画像を自車位置を示すマークと共に表示画面に表示する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、音楽データや映像データをDVD-VideoやDVD-Audioのフォーマットで記録したDVD-ROM等の記録媒体が提供されているので、このような記録媒体を運転中に再生したいというニーズがある。しかしながら、上記従来のナビゲーションシステムでは、ナビゲーション動作中に地図データを記録した記録媒体を常にドライブに挿入しておく必要があり、DVD-ROMドライブ等が占有されてしまう。このため、DVD-ROMドライブ等を他の用途に利用することが困難であった。

【0004】一方、上記記録媒体とは別に大容量で不揮発性の記憶手段として、例えばハードディスクをナビゲーションシステムに搭載することも考えられる。そして、DVD-ROM等の全体データを丸ごとハードディスクにインストールし、ナビゲーション動作に際してハ

ードディスクから地図データを読み出すようにすれば、DVD-ROMドライブ等を他の用途に利用することができる。また、ハードディスクはアクセス速度が高速であるため、表示画面の高速描画という点でもメリットがある。

【0005】しかし、DVD-ROM等の記録媒体からハードディスクへのインストール作業はかなりの時間を要すると共に、使用者にとって操作が煩わしい。また、例えばDVD-ROMは片面1層タイプのもので4.7Gバイト、片面2層タイプのもので8.5Gバイトという大容量であるため、その分ハードディスクの記憶領域を確保する必要があり、ハードディスクを他の用途に活用する場合、無駄が多くなる。

【0006】その一方、ナビゲーション動作中に必要に応じてDVD-ROM等の記録媒体からハードディスクに地図データの転送を行うことは、ナビゲーションシステムの処理性能を著しく低下させることになる。すなわち、ナビゲーションシステムのCPUが常に転送処理を制御すると処理負担が過大となって、例えばナビゲーション動作時の表示処理に支障を生じる。その上、いったんバッファを経由して転送を行う場合は、内部バスを占有することになり、他のデータのやり取りにも支障を生じる。このように、ナビゲーションシステムにおける処理上の制約から、上述のようなハードディスクへの地図データの転送処理を自由に実行できない点が問題であった。

【0007】そこで、本発明はこのような問題に鑑み込まれたものであり、ナビゲーションシステムにハードディスクを搭載し、必要な地図データを自動的にハードディスクに転送する一方、CPUに過大な負担をかけず、他の処理に悪影響を与えることがないナビゲーションシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への地図データの転送指令を送出するナビゲーション制御手段と、前記転送指令に従って、前記第1記憶手段からの地図データの読み出しと前記第2記憶手段への地図データの転送を制御する転送インターフェース手段とを備えることを特徴とする。

【0009】この発明によれば、ナビゲーションシステムには、例えばDVD-ROMやCD-ROM等の記録媒体を用いた第1記憶手段と、例えばハードディスク等の第2記憶手段を備えている。ナビゲーション制御手段

は、地図データを用いて自車位置に応じたナビゲーション動作を制御しているとき、所定のタイミングになると地図データの転送指令を転送インターフェース手段に送出する。転送インターフェース手段では、受け取った転送指令に従って、第1記憶手段から地図データが読み出され、第2記憶手段に転送されるよう制御する。

【0010】よって、第2記憶手段に地図データが転送された場合は、地図データが記録された記録媒体を常に第1記憶手段にセットしておかなくてもナビゲーション動作を継続することができる。そして、転送指令によって自動的に地図データが転送され、ナビゲーション制御手段はその後の転送処理自体に介入する必要がないので、処理の負荷は増大せず、ナビゲーションに必要な処理を円滑に実行できる。そのため、ナビゲーションシステムの処理に影響を与えることなく転送処理を行って地図データを有効活用することが可能となる。

【0011】請求項2に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第1記憶手段から読み出された地図データは、前記転送インターフェース手段を介して前記第2記憶手段に転送されることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、前記第1記憶手段から読み出した地図データを取得し、そのまま第2記憶手段に転送する。よって、地図データは内部バス等を経由することなく、転送インターフェース手段によって転送されるため、その他の処理に必要なデータの内部バス等を介した入出力に支障を来すことがない。

【0013】請求項3に記載のナビゲーションシステムは、請求項2に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、前記転送指令の形式を変換して前記第1記憶手段と前記第2記憶手段が識別可能なコマンドを生成するコマンド変換手段と、前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御する転送制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、受け取った転送指令の形式を変換して所定のインターフェース規格のコマンドを生成し、このコマンドに従って第1記憶手段から地図データを読み出して、第2記憶手段に転送して格納する。よって、ナビゲーション制御手段が各記憶手段を個別に制御することなく、転送指令が自動的に所望のコマンドに変換されるので、ナビゲーション制御に伴う処理の負荷は一層軽減される。

【0015】請求項4に記載のナビゲーションは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、地図データを一時的に保持するメモリ手段を更に備え、前記転送制御手段は、前記第1記憶手段から前記メモリ手段への転送動作と前記メ

モリ手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御することを特徴とする。

【0016】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、第1記憶手段から地図データを読み出してメモリ手段に保持し、続いてメモリ手段から地図データを読み出して第2記憶手段に転送して格納する。地図データはバッファとしてのメモリ手段を経由して転送されるので、所望のタイミングで確実に地図データの転送を行うことができる。

【0017】請求項5に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送制御手段は、地図データを所定の単位データ量に分割して転送動作を行い、該単位データ量の転送動作を複数回繰り返して地図データを転送することを特徴とする。

【0018】この発明によれば、転送インターフェース手段は、一般的なインターフェース規格を用いて第1記憶手段及び第2記憶手段と接続可能であり、単位データ量の転送回数を変えて全体の転送データ量を容易に制御することができる。

【0019】請求項6に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記コマンド変換手段は、前記転送指令の形式を変換して複数の前記コマンドを生成することを特徴とする。

【0020】この発明によれば、転送指令に対応して複数のコマンドが生成され、これにより、第1記憶手段と第2記憶手段の転送動作が制御されるので、ナビゲーション制御手段は、転送動作における細かい処理を個別に指示する必要がなく、処理を簡素化することができる。

【0021】請求項7に記載のナビゲーションシステムは、請求項5に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記単位データ量は、前記メモリ手段の記憶容量に略等しいことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、転送インターフェース手段は、単位データ量にほぼ等しい記憶容量を有するメモリ手段を用いて転送動作を制御するので、メモリ手段の記憶容量を最小限に抑えて低コスト化を図ることができる。

【0023】請求項8に記載のナビゲーションシステムは、請求項4に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、前記転送制御手段が前記メモリ手段にアクセスする際のアドレスを発生するアドレス発生手段を更に備えることを特徴とする。

【0024】この発明によれば、転送制御手段が転送を制御するとき、アドレス発生手段により所定のアドレスが発生され、メモリ手段の該当するアドレスにアクセスして転送データを入出力する。よって、転送制御部は転送動作の有無と転送データ量をアドレス発生手段に与えればよく、アドレス計算等の手間を省いて転送処理が簡

素化される。

【0025】請求項9に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送制御手段は、地図データの転送が終了したことを判別させる信号を前記ナビゲーション制御手段に出力することを特徴とする。

【0026】この発明によれば、転送インターフェース手段による地図データの転送処理が終了するときのタイミングで転送制御部から割り込み信号等の所定の信号が出力され、これを受け取ったナビゲーション制御手段が転送終了を判別可能となる。よって、ナビゲーション制御手段が転送終了後、直ちに次の処理に移行でき、ナビゲーション動作が迅速化する。

【0027】請求項10に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、前記第1記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする。

【0028】この発明によれば、第2記憶手段は、第1記憶手段に比べてアクセス速度が高速であるため、地図データの転送後、読み出し指令に従って第2記憶手段から地図データを短時間で読み出すことができ、高速なナビゲーション動作を行うことができる。

【0029】請求項11に記載のナビゲーションシステムは、請求項10に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする。

【0030】この発明によれば、第2記憶手段としてハードディスク装置を用いるため、高速かつ大容量であると共に汎用性の高い記憶手段に地図データを転送して活用することができる。

【0031】請求項12に記載のナビゲーションシステムは、請求項1から請求項4のいずれかに記載のナビゲーションシステムにおいて、前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記転送インターフェース手段は、前記ブロック地図データを読み出して前記第2記憶手段に転送することを特徴とする。

【0032】この発明によれば、記録媒体に記録される地図データは、全体地図を単位ブロックに分割し、各単位ブロックについてのブロック地図データが集合してなり、インターフェース手段は、それぞれのブロック地図データを転送する。よって、転送インターフェース手段は、地図データの転送処理を画一的に実行でき、メモリ手段の記憶容量やコマンドの生成を一定のパターンに従って行えばよいので、制御が容易になる。

【0033】請求項13に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、少なくとも1つの前記ブロック地図データを保持可能な記憶容量を有

する前記メモリ手段を備えることを特徴とする。

【0034】この発明によれば、インターフェース手段の転送処理は、1つのブロック地図データを読み出してメモリ手段に保持した後、メモリ手段から1つのブロック地図データを読み出して転送するという手順で行われる。よって、各ブロック地図データに対し同様の転送動作を繰り返せば必要なだけの地図データを転送可能であり、転送処理が簡単になり、メモリ手段の記憶容量を抑えることができる。

【0035】請求項14に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第2記憶手段に既に格納されているか否かを判定し、前記第2記憶手段に格納されていないブロック地図データを転送対象とすることを特徴とする。

【0036】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、ブロック地図データを転送する際、第2記憶手段におけるブロック地図データの格納の有無を判別し、格納されていない場合のみ第2記憶手段へのブロック地図データについての転送指令を送出するようにした。よって、不要な転送処理を回避して、速やかに転送処理を実行することが可能となる。

【0037】請求項15に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0038】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、自車位置が含まれる単位ブロックを基準に自車位置周辺の単位ブロックの範囲内に対応するブロック地図データについて転送指令を送出する。よって、走行中の車両が通過する可能性の高い単位ブロックについて、事前にブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0039】請求項16に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地までの最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0040】この発明によれば、所望の目的地に至る最適経路が設定されると、ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地に沿って最適経路上に重なる複数の単位ブロックの範囲内に対応するブロック地図データについて転送指令を送出する。よって、走行中の車両が事前に通過することを予定している単位ブロックについて、予めブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0041】請求項17に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおい

て、前記ナビゲーション制御手段は、前記自車位置検出手段により検出された自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0042】この発明によれば、自車位置検出手段により検出された自車位置に応じた所定領域が画定され、この領域に対応する地図データが読み出され、所定のタイミングでナビゲーション制御手段により転送指令が送出される。よって、転送対象を限定できるので迅速に転送処理を終えることができると共に、頻繁に走行する地域ほど転送される可能性が高くなり第2記憶手段に格納される地図データの利用価値を高めることができる。

【0043】請求項18に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、車両が所定距離だけ移動する毎に地図データの前記転送指令を送出することを特徴とする。

【0044】この発明によれば、転送ナビゲーション制御手段は、車両が走行して自車位置が所定距離だけ移動したタイミングで、転送インターフェース手段に転送指令を送出し、これに従って上述のように地図データの転送処理が行われる。よって、転送対象となる所定領域がほぼ変わるタイミングに容易に合致させて転送を行えるので、転送処理を円滑に行うことができる。

【0045】請求項19に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、地図データの読み出し指令を送出し、前記転送インターフェース手段は、前記読み出し指令に従って、地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から読み出すことを特徴とする。

【0046】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、例えばナビゲーションに必要な地図データを得るために読み出し指令を転送インターフェース手段に送出し、この読み出し指令を受け取った転送インターフェース手段は、第1記憶手段又は第2記憶手段から必要な地図データを読み出す。よって、他の読み出し手段を設けることなく転送インターフェース手段を地図データの読み出し処理に共用することができ、全体構成の複雑化を招くことなく地図データを用いて快適なナビゲーションを行うことができる。

【0047】請求項20に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、地図データの読み出し指令に従って、前記記録媒体に記録された地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から地図データを読み出す転送インターフェース手段と、前記転送インターフェース手段により読み出された地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、

所定のタイミングで前記読み出し指令を送出するナビゲーション制御手段とを備えることを特徴とする。

【0048】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、ナビゲーション動作において所定のタイミングになると、地図データの読み出し指令を転送インターフェース手段に送出する。転送インターフェース手段では、受け取った読み出し指令に従って、第1記憶手段又は第2記憶手段から地図データを読み出し、ナビゲーション制御手段において読み出した地図データを表示処理等に用いてナビゲーション動作が行われる。よって、読み出し指令によって複雑な処理を行うことなく地図データを取得して、処理の負荷を抑えつつ、円滑にナビゲーションを実行することができる。

【0049】請求項21に記載のナビゲーションシステムは、請求項20に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記読み出し指令には、地図データを前記第1記憶手段から読み出すかあるいは前記第2記憶手段から読み出すかを識別する識別情報が付加されていることを特徴とする。

【0050】この発明によれば、転送インターフェース手段は、請求項18に記載の発明と同様の作用によって受け取った読み出し指令から識別情報を取得し、この識別情報が示す記憶手段から地図データを読み出す。よって、地図データを読み出すべき記憶手段を容易に特定でき、地図データの読み出し処理を更に簡素化することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。

【0052】図1は、本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。図1に示すナビゲーションシステムは、CPU11と、ROM12と、RAM13と、DVD-ROMドライブ14と、ハードディスク15と、センサ部16と、GPS受信部17と、インターフェース18と、入力装置19と、ディスプレイ20と、表示制御部21と、バッファメモリ22と、音声処理回路23と、スピーカ24と、転送インターフェース部30を備えて構成されている。

【0053】図1においてCPU11は、ナビゲーションシステム全体の動作を制御する。CPU11は、内部バス10を介してナビゲーションシステムの各構成要素と接続されており、適当なタイミングで内部バス10を経由してデータや制御信号を入出力する。また、CPU11は、内部バス10を経由してROM12に格納される制御プログラムを読み出し、RAM13に処理中のデータを一時的に保持しつつ、制御プログラムを実行する。なお、CPU11は、本発明のナビゲーション制御手段として機能する。

【0054】DVD-ROMドライブ14は、本発明の第1記憶手段として機能し、地図データを記憶するDV

D-ROM1を装着して、この地図データの読み出し動作を行う。DVD-ROM1は、片面1層タイプのもので4.7Gバイト、片面2層タイプのもので8.5Gバイトという大容量の記録媒体であり、ディスク上に記録データに対応したビットが形成されており、DVD-ROMドライブ14のピックアップを用いて記録データが読み出される。

【0055】DVD-ROM1には、ナビゲーション動作に必要な道路形状データを含む地図データが記憶され、更に関連する施設データ、名称データなどの各種関連データが道路形状データに対応付けられて記憶されている。本実施形態では、全体地図をメッシュ状の単位領域としてのブロックに分割し、各ブロックに対応する地図データをブロック地図データとして管理し、DVD-ROM1に複数のブロック地図データを記録している。

【0056】図2は、DVD-ROM1の地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。図2に示すように、DVD-ROM1の地図データは、地図上の全体領域を東西方向にM個、南北方向にN個、それぞれメッシュ状のブロックに分割して管理される。図2では、ブロック(i, j)を西からi番目で、かつ北からj番目のブロックとして定義し、北西端のブロック(1, 1)から東南端のブロック(M, N)までの全部でM×N個の同一形状のブロックが集合して全体の地図データが構成されることになる。

【0057】なお、図2では、地図上の全体が矩形領域であって、更に各単位のブロックも矩形領域であるものとして説明しているが、実際には、複雑な全体形状を有する地図を扱う場合があり、それぞれのブロック形状も同一形状に限られない。以下の説明では、簡単のため、各ブロックが同一形状の矩形領域であるものとするが、より複雑なブロック形状となる場合でも、本発明の適用は可能である。

【0058】また、図3は、図2に示すブロック単位の地図データをDVD-ROM1に記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。図3において、それぞれのブロック地図データには、各ブロックの道路形状データとこれに付随する関連データが含まれるものとし、ブロック毎に特定の名称を付与され区別される。DVD-ROM1には、M×N個の各ブロックについて、ブロック地図データを順次配列して記録している。図3に示すブロック地図データのデータ順は一例であり、これと異なるデータ順で記憶しても差し支えない。また、各ブロックのデータ種別毎に異なる記憶領域に記憶してもよい。

【0059】図1に戻って、ハードディスク15は、地図データ等の各種データの読み出しや書き込みを行う不揮発性の記憶装置であり、本発明の第2記憶手段として機能する。本実施形態においては、ハードディスク15は多くの用途に利用可能であり、音楽データ、映像データ、アプリケーションプログラム等の種々のデータを格

納できる。ハードディスク15の一部は地図データ記憶領域15aとして割り当てられ、転送インターフェース部30を経由して、DVD-ROM1の地図データを転送して格納するための領域として用いられる。例えば、ハードディスク15のうち、1～2Gバイト程度を地図データ記憶領域15aに割り当てればよい。ハードディスク15の容量が大きくなれば、地図データ記憶領域15aとして大きな記憶容量を確保できることは言うまでもない。またユーザにより地図データ記憶領域15aの記憶容量を任意に設定することも可能である。なお、ハードディスク15への地図データの転送の詳細については後述する。

【0060】センサ部16は、自車位置を検出するために必要な各種センサを含んで構成されている。具体的には、車両の走行状態を検出するための車速センサ、走行距離センサ、方位センサなどを含んでいる。GPS受信部17は、GPS(Global Positioning System)衛星からの電波を受信し、測位データを出力する。センサ部16とGPS受信部17は、CPU11と相まって本発明の自車位置検出手段として機能する。

【0061】インターフェース18は、センサ部16及びGPS受信部17とCPU11との間のインターフェース動作を行い、CPU11により、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、自車位置データが求められる。この自車位置データは、CPU11により前述の地図データと照合されて、マップマッチング処理等を用いて補正される。

【0062】入力装置19は、ナビゲーションシステム本体に設けられたキー部、あるいはキー部を備えるリモコンなどからなり、ナビゲーション動作における所望の操作を行うため、キー入力に応じた信号をCPU11に供給する。

【0063】ディスプレイ20は、ナビゲーション動作に用いる表示手段であり、例えばCRT、液晶表示素子などから構成される。ディスプレイ20には、表示制御部21の制御に従って地図データが種々の態様で表示されると共に、これに重畳して自車位置がカーマークとして表示される。また、表示制御部21は、ディスプレイ20に表示する表示データを生成し、バッファメモリ22に一時的に保存しつつ、適宜のタイミングでバッファメモリ22から表示データを読み出してディスプレイ20に表示出力する。

【0064】音声処理回路23は、CPU11の制御の下、所定の音声信号を発生する。音声処理回路23において適切なレベルに増幅された音声信号は、スピーカ24から外部出力される。このような音声信号としては、例えば、車両の経路を誘導するための案内音声がある。

【0065】本発明の転送インターフェース手段としての転送インターフェース部30は、CPU11の制御の下、ナビゲーション動作時に適宜のタイミングで、DV

D-ROM1に記録された地図データをDVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに対し転送する。また、転送インターフェース部30は、CPU11の制御の下、DVD-ROM1又はハードディスク15から地図データを読み出し、ディスプレイ20への表示処理等のために内部バス10を経由して出力する。

【0066】ここで、図4のブロック図を用いて、転送インターフェース部30の概略構成について説明する。図4に示すように、転送インターフェース部30は、転送制御部31と、コマンド変換部32と、アドレス発生部33と、バッファRAM34と、ホスト側インターフェース35とを含んで構成されている。

【0067】本発明の転送制御手段としての転送制御部31は、CPU11から内部バス10を介して転送指令信号Stを受け取り、この転送指令信号Stに従ったインターフェース動作を行う。CPU11から送出される指令信号としては、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15へのデータ転送を指示する転送指令信号Stに加え、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に対するデータ読み出しを指示する読み出し指令信号、ハードディスク15に対するデータ書き込みを指示する書き込み指令信号などが含まれる。このうち、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15へのデータ転送を指示する転送指令信号Stは本発明の転送指令に対応する。

【0068】また、転送制御部31は、コマンド変換部32、アドレス発生部33、ホスト側インターフェース35の動作を制御し、転送インターフェース部30全体を総括的に制御する。また、転送制御部31はバッファRAM34と内部バス10との間のデータ入出力を制御する。更に、転送制御部31は、転送終了時など所定のタイミングでCPU11に対し割り込み信号Siを出力する。

【0069】本発明のコマンド変換手段としてのコマンド変換部32は、転送制御部31がCPU11から受け取った転送指令信号Stを解釈し、DVD-ROMドライブ14とハードディスク15が認識可能な形式のコマンドCdに変換して出力する。通常、1つの転送指令信号Stに対応して複数のコマンドCdからなるコマンド群が生成される。そのため、コマンド変換部32は、生成した各コマンドCdを一時的に保持し、転送制御部31の制御に従って所定のタイミングで、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に送出する。生成されるコマンドCdの種別としては、読み出しを指示するリードコマンド、書き込みを指示するライトコマンドなどがある。

【0070】本発明のアドレス発生手段としてのアドレス発生部33は、転送制御部31の制御の下、バッファRAM34をアクセスする際のアドレスを発生する。例

えば、バッファRAM34に対する読み出し又は書き込みを行うとき、1回の読み出し又は書き込みに必要なデータサイズに応じて逐次アドレスを変更して、バッファRAM34のアドレスを常に適正に保つ。

【0071】バッファRAM34は、DVDドライブ14又はハードディスク15からの読み出しデータを一時的に書き込むと共に、DVDドライブ14又はハードディスク15に対する書き込みの際にバッファRAM34に保持するデータを読み出すためのメモリ手段として機能する。上述のように、バッファRAM34のアクセスタイミングは、転送制御部31によるコマンドCdの送出タイミングに依存して定まり、バッファRAM34に対する読み出し又は書き込みのアドレスは、アドレス発生部33により規定される。

【0072】ここで、バッファRAM34には、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に対する読み出し／書き込みが可能である最小の単位データ量より大きい記憶容量を持たせればよい。現実的には、この最小の単位データ量の整数倍とするのが望ましい。もちろん、これに限らず1つの地図ブロックを記憶できるような大容量のバッファRAM34としてもよいし、転送インターフェース部30に更に別のバッファメモリを追加して大容量化してもよい。

【0073】ホスト側インターフェース35は、DVD-ROMドライブ14及びハードディスク15がそれぞれ有するディスク側インターフェース41、42に適合するようにインターフェース動作を行う。図4に示すように、転送インターフェース部30のホスト側インターフェース35と、DVD-ROMドライブ14のディスク側インターフェース41と、ハードディスク15のディスク側インターフェース42は互いに接続されている。

【0074】ホスト側インターフェース35と各ディスク側インターフェース41、42の間を接続するためのインターフェース規格としては、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) やATAPI (AT Attachment Packet Interface) を用いることができる。SCSIは、コンピュータとその周辺機器を接続するための標準的な規格である。ATAPIは、ハードディスクを接続するための規格であるIDE (Integrated Drive Electronics) に基づいてハードディスク以外の周辺機器をも接続可能にする規格である。SCSI及びATAPIにおいては、それぞれ接続されている機器に対する所定のコマンドが定められており、それぞれの規格に対応するように上記コマンドCdを定めればよい。

【0075】次に、ナビゲーションシステムにおいて行われるハードディスク15への地図データの転送処理について、図5～図8を参照して説明する。ここでは、走行中の車両において、地図データを記録したDVD-ROM1をDVD-ROMドライブ14に装着してナビゲ

ーション動作を行っている場合に行われる転送処理を説明する。

【0076】図5は、本実施形態に係る転送処理の全体の流れを示すフローチャートである。図5の処理が開始されると、ステップS1では、自車位置を検出する。すなわち、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、緯度及び経度を含む自車位置データを求める。

【0077】次いでステップS2において、ステップS1で求めた自車位置データに基づいて、前回の転送処理を実行した位置からの移動距離を求め、予め設定された所定距離を超えたか否かを判別する。すなわち、転送処理の実行タイミングは様々に設定可能であるが、本実施形態では、車両が所定距離だけ移動したタイミングで転送処理を実行することになっている。なお、これ以外にも、車両がブロックを移る度に転送処理を実行したり、所定時間が経過したタイミングで転送処理を実行してもよい。

【0078】ステップS2の判断の結果、車両の移動距離が所定距離に達していない場合（ステップS2；N O）、まだ転送処理は行わず、ステップS1に戻る。一方、車両の移動距離が所定距離に達した場合（ステップS2；Y E S）、ステップS3に移る。

【0079】ステップS3では、ナビゲーションシステムにおいて所望の目的地に至る最適経路が設定されているか否かを判断する。ナビゲーションシステムにおいては、使用者に所望の目的地に向かう経路を把握させるため、入力装置19の所定の操作によって最適経路を予め設定しておくことが可能となっている。ステップS3の判断の結果、最適経路が設定済みである場合は（ステップS3；Y E S）、ステップS4に進み、最適経路が未設定である場合は（ステップS3；N O）、ステップS5に進む。

【0080】本実施形態においては、転送制御インターフェース部30による転送制御に際し、転送される地図データのデータ量がある程度抑えたと共に、使用可能性が高い有効な地図データを転送するため、自車位置に応じて転送対象とするブロック領域を定めている。このブロック領域の定め方として2通りあり、ステップS4が最適経路に沿ったブロック領域を転送対象として定める場合に対応し、ステップS5が自車位置周辺のブロック領域を転送対象として定める場合に対応している。

【0081】図6は、ステップS4で転送対象となるブロック領域の一例を示す図である。ここでは簡単のため、車両から見て横方向に5ブロック、縦方向に15ブロックの計75ブロックの範囲を考える。

【0082】図6に示すように、ステップS13で転送対象となるブロック領域R1としては、ナビゲーションシステムにおいて設定された最適経路RTに重なる範囲を設定している。すなわち、所望の操作に基づいてスタ

ート位置PSから目的地PEまでに最適経路RTが求められ、設定されている場合、スタート位置PSが含まれるブロックB1から、最適経路RTが通過する途中のブロックB2～B20を経て、目的地PEが含まれるブロックB21までの21ブロックが最適経路RT上に重なっている。上述のようにメッシュ状の矩形領域をブロックとしているため、最適経路RTの各点の緯度及び経度に基づいて、最適経路RTに重なるブロックを判定することができる。

【0083】ここで、最適経路上RTのブロックが多数になる場合があり、転送に要する処理時間を制限する必要から、ハードディスク15に対する1回の転送処理の対象となるブロック数を所定数に制限する。例えば、図6の場合、1回の転送処理について対象のブロック数を10個に制限し、この場合、自車位置における領域R1が転送対象として画定される。図6に示すように、領域R1にはブロックB1～B10の計10ブロックが含まれる。そして、領域R1内の各ブロックに対応するブロック地図データが、転送インターフェース部30によりハードディスク15の地図データ記憶領域15aに順次、格納されることになる。なお、領域R1に含まれるブロック数は10個に限られないが、転送処理に要する時間を考慮して適正な範囲のブロック数とすることが望ましい。

【0084】一方、図7は、ステップS5で転送対象となるブロック領域の一例を示す図である。ここでは、簡単のため、車両から見て横方向に7ブロック、縦方向に6ブロックの計42ブロックからなる範囲を考える。

【0085】図7において、車両が自車位置Pに位置すると共に進行方向が上方向である場合、領域R2がステップS5で転送対象となるブロック領域に相当する。すなわち、図6とは異なり最適経路RTが求められていないので、車両が短時間経過後に通過する可能性を考慮し、進行方向前方側に比較的広めに全部で16ブロックを含む領域R2が設定されている。なお、車両の進行方向が東西南北いずれであっても、図7に示す領域R2を用いることができる。

【0086】ハードディスク15への転送に際しては、自車位置Pが含まれるブロックと車両の進行方向を判別することにより、領域R2を画定することができる。そして、領域R2内の各ブロックに対応するブロック地図データが、転送インターフェース部30によりハードディスク15の地図データ記憶領域15aに順次、格納されることになる。なお、領域R2の形状とブロック数は、図7に限られるものではなく、自車位置周辺において適切な形状とブロック数を有するブロック領域を設定可能である。ただし、自車位置周辺のブロック領域は、転送処理の頻度、各ブロックのサイズ等に応じて適切に定めることが望ましい。

【0087】次に、ステップS4又はステップS5を終

えると、ステップS6では、上述のように判別した領域R1又は領域R2の各ブロックに対応するブロック地図データがハードディスク15に格納済みか否かを判断する。ハードディスク15の地図データ記憶領域15aには、過去に転送されたブロック地図データが順次格納されているので、そのブロック名を順番に参照することで所定のブロック地図データの有無を判断できる。あるいは、ハードディスク15に管理領域を設け、各ブロック地図データの記録の有無を示すフラグを書き込むようにし、転送の際にフラグを参照するようにしてもよい。このとき、ハードディスク15の所定領域を読み出す必要があるが、この場合も転送インターフェース部30の制御の下で読み出すことができる。なお、ハードディスク15に対する読み出し処理については後述する。

【0088】ステップS6の判断の結果、対象となるブロック地図データがハードディスク15にまだ格納されていない場合（ステップS6；NO）、ステップS7に移ってブロック地図データの転送処理を実行する。一方、対象となるブロック地図データがハードディスク15に格納済みである場合（ステップS6；YES）、ステップS5の転送処理は実行せずにステップS8に移る。

【0089】ステップS7の転送処理では、DVD-ROM1に記録されている転送対象ブロックのブロック地図データを、転送インターフェース部30の制御により、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに転送して格納する。図8は、DVD-ROM1からハードディスク15へのブロック地図データの転送を説明するフローチャートである。

【0090】図8において、ステップS11では、CPU11から転送インターフェース部30に対し転送指令信号Stが送出される。この転送指令信号Stには、DVD-ROM1の読み出し位置、ハードディスク15の書き込み位置、転送すべきデータのデータサイズを示すパラメータがそれぞれ付加される。なお、図5のステップS7は、1つのブロック地図データに対する転送処理に対応するので、ステップS11で付加するパラメータ中のデータサイズを1つのブロック地図データのデータサイズとすればよい。

【0091】ステップS12では、ステップS11で受け取った転送指令信号Stをコマンド変換部32において対応するコマンド群に変換する。上述のように1つの転送指令信号Stに対応して、上記インタフェース規格に基づく複数のコマンドCdからなるコマンド群が生成される。また、個々のコマンドCdには、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15の識別情報を付加し、これにより制御対象となる装置を区別する。

【0092】コマンド変換の一例として、例えばDVD-ROM1のブロック地図データA（DVD-ROM1

の論理アドレス1000に記録されており、データ量が2048×32×2バイト）をハードディスク15へ転送する場合の転送指令信号St及びコマンドCdを具体化すると以下ようになる。ここではバッファRAM34の記憶容量は2048×32バイトであり、DVD-ROM1の1つの論理アドレスブロックのデータ量は2048バイト、ハードディスク15の1つの論理アドレスブロックのデータ量は512バイトとする。

【0093】このとき、CPU11から出力される転送指令信号Stは、「ブロック地図データAをDVD-ROM1の論理アドレス1000から2048×32×2バイト読み出し、ハードディスク15の論理アドレス2000に書き込む」という指令である。転送制御部31で受け取った転送指令信号Stはコマンド変換部32へ送られここで、次のような複数のコマンドCdを生成する。

①DVD-ROM1の論理アドレス1000から2048×32バイト（32ブロック分）の地図データを読み出す。

②ハードディスク15の論理アドレス2000へ512×128バイト（128ブロック分）の地図データを書き込む。

③DVD-ROM1の論理アドレス1032から2048×32バイト（32ブロック分）の地図データを読み出す。

④ハードディスク15の論理アドレス2128へ512×128バイト（128ブロック分）の地図データを書き込む。

【0094】これらの①～④のコマンド群は、転送制御部31、ホスト側インターフェース35を通じてディスク側インターフェース41、42へ送られる。コマンドCdは、①→②→③→④の順序で実行され、全てのコマンドCdが実行されるとブロック地図データAのDVD-ROM1からハードディスク15への転送が完了する。

【0095】一方、ステップS13では、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。すなわち、アドレス発生部33にバッファRAM34の記憶領域の先頭アドレスをセットし、転送すべきブロック地図データをバッファRAM34の先頭アドレスから順次書き込むようにする。

【0096】ここで、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15への1回の転送動作で転送される単位データ量はバッファRAM34の最大容量となっている。そのため、比較的データ量が大きいブロック地図データを転送するには、複数回の転送動作を実行する必要がある、その分だけコマンド変換部32で生成されるコマンドCdの数が増えることになる。

【0097】つまり、バッファRAM34の記憶容量が1つのブロック地図データのデータ量に比べて小さい場

合、1つのブロック地図データのコピーは、DVD-ROM1からの読み出しとハードディスク15への書き込みという一連の動作を複数回行うことになる。このため、CPU11から受け取った転送指令信号をコマンド変換部32により複数のコマンドCdに変換してから転送処理を行うようにするのである。

【0098】次に、ステップS14では、単位データ量分の読み出し動作を指示するリードコマンドがホスト側インターフェース35を介してDVD-ROMドライブ14に対し送出される。このリードコマンドには、DVD-ROM1の読み出し位置を示すパラメータが付加される。

【0099】そして、ステップS15では、ステップS14で送出されたリードコマンドを受け取ったDVD-ROMドライブ14から、ディスク側インターフェース41とホスト側インターフェース35を経由して、転送対象のブロック地図データのうち所望の単位データ量分が送信され、これをバッファRAM34の所定アドレスに書き込む。バッファRAM34に対する書き込みアドレスは、転送毎に初期化される。バッファRAM34に対する書き込みは、ステップ13で初期化されたアドレスから開始され、バッファRAM34への書き込みアドレスで指定される位置にDVD-ROM1から読み取った地図データが書き込まれる。このとき、転送対象であるブロック地図データ（またはその一部）は、バッファRAM34に保持された状態にある。

【0100】そこで、ステップS16では、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。すなわち、アドレス発生部33にバッファRAM34から読み出すべき地図データの記憶領域の先頭アドレスをセットし、ハードディスク15へ転送すべきブロック地図データを順次読み出すようにする。

【0101】ステップS17では、ハードディスク15にブロック地図データを転送すべく、単位データ量分の書き込み動作を指示するライトコマンドがホスト側インターフェース35を介してハードディスク15に対し送出される。このライトコマンドには、ハードディスク15への書き込み位置を示すパラメータが付加される。

【0102】そして、ステップS18では、ステップS17で送出されたライトコマンドを受け取ったハードディスク15に対し、バッファRAM34の所定アドレスに保持されるブロック地図データの単位データ量分を読み出し、ディスク側インターフェース42とホスト側インターフェース35を経由して送信し、ハードディスク15の地図データ記憶領域15aの所定の書き込み位置に書き込む。

【0103】バッファRAM34に対する読み出しはステップ13で初期化されたアドレスから開始され、バッファRAM34からの読み出しアドレスで指定される位置から地図データが読み出される。

【0104】次いでステップS19では、ハードディスク15に対し、転送対象のブロック地図データの読み出し／書き込みが終了したか否か判断する。判断の結果、ブロック地図データの読み出し／書き込みを終了した場合は（ステップS19；YES）、ステップS20に進み、ブロック地図データの読み出しを終了していない場合は（ステップS19；NO）、ステップS13～ステップS19の処理を繰り返す。ステップS19において判断結果が「YES」となるのは、少なくともN回目の書き込みを行った後である。

【0105】最後にステップS20では、転送制御部31からCPU11に対し、転送処理の終了を示す割り込み信号Siを出力する。割り込み信号SiはCPU11によって直ちに認識されるので、図5のステップS7を終えてステップS8以降の処理に速やかに移ることができる。なお、ステップS20において、転送制御部31が、転送処理の終了を示す所定のフラグを立てるようにしてもよい。

【0106】図5に戻って、ステップS8では、対象となるブロックが領域R1又は領域R2内にまだあるか否かを判断する。判断の結果、対象とすべきブロックが残っている場合は（ステップS8；YES）、そのブロックについてステップS6～ステップS8の処理を行うためにステップS6に移る。一方、対象となる全てのブロックについて転送を終えた場合は（ステップS8；NO）、図5の転送処理を終える。

【0107】本実施形態に係る転送処理を行うナビゲーションシステムによれば、自車位置が含まれるブロックを判別し、これを基準とする自車周辺の複数のブロックを転送対象として、転送インターフェース部30により、DVD-ROM1に記録されたブロック地図データをDVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに転送する。この転送処理では、CPU11から受け取った転送指令信号Stをコマンド変換部32によってDVD-ROMドライブ及びハードディスク15のインタフェース規格に対応するコマンド群に変換すると共に、ブロック地図データを単位データ量ごとにバッファRAM34に一時的に保持しながら転送を行う。よって、CPU11は転送指令信号Stを送出した後、転送処理に介入する必要がなく、CPU11の処理負担を増やすことなく地図データを転送できる。また、転送インターフェース部30は内部バス10を用いずに転送処理を行うことができ、内部バス10を用いる他の処理に支障を来すことがない。

【0108】上記の例では、CPU11からの転送指令信号Stに従って、転送インターフェース部30が地図データの転送処理を行う場合を説明したが、CPU11は転送インターフェース部30に対し転送指令信号以外にも、上述したように、読み出し指令信号や書き込み指令信号を送出することが可能である。つまり、本実施形

態においては、DVD-ROM1やハードディスク15に対するアクセスは、常に転送インターフェース部30を経由して行うことになる。以下、このような場合の例として、ナビゲーション動作中に表示処理等のために必要な地図データをハードディスク15から読み出す場合の処理について図9を用いて説明する。

【0109】図9は、1つのブロック地図データをハードディスク15から読み出す場合に行われる処理を示すフローチャートである。図9の処理が開始されると、ステップS21では、CPU11から転送インターフェース部30に対し読み出し指令信号が送出される。この読み出し指令信号には、ハードディスク15の読み出し位置と転送すべきブロック地図データのデータサイズを示すパラメータがそれぞれ付加される。

【0110】次に、ステップS22では、ステップS12と同様に、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。続いて、ステップS23では、上記読み出し指令信号をコマンド変換部32において複数のコマンドCdに変換し、上記インターフェース規格に基づくコマンド群が生成される。個々のコマンドCdには、ハード

ディスク15の識別情報が付加される。

【0111】次に、ステップS24では、単位データ量分の読み出し動作を指示するリードコマンドがホスト側インターフェース35を介してハードディスク15に対し送出される。このリードコマンドには、ハードディスク1の読み出し位置を示すパラメータが付加される。

【0112】そして、ステップS25では、ステップS24で送出されたリードコマンドを受け取ったハードディスク15の地図データ記憶領域15aがアクセスされ、ディスク側インターフェース42とホスト側インターフェース35を経由して、必要なブロック地図データのうちの所望の単位データ量分が送信され、バッファRAM34の所定アドレスに書き込まれる。アドレス発生部33によりバッファRAM34に付与されるアドレスは、ステップ15又はステップS18と同様になる。

【0113】次いでステップS26では、必要なブロック地図データに対し、ハードディスク15からの読み出しが終了したか否かを判断する。判断の結果、ブロック地図データに対する読み出しを終了した場合は（ステップS26；YES）、ステップS27に進み、ブロック地図データの読み出しを終了していない場合は（ステップS26；NO）、ステップS24～ステップS26の処理を繰り返す。なお、ステップS26の判断結果が「YES」となる時点では、必要な1つのブロック地図データがバッファRAM34に保持された状態となる。

【0114】次いでステップS20では、転送制御部31からCPU11に対し、転送処理の終了を示す割り込み信号Siを出力する。割り込み信号SiはCPU11によって直ちに認識されるので、次の処理の準備に速やかに移ることができる。なお、転送制御部31が、転送

処理の終了を示す所定のフラグを立てるようにしてもよい。

【0115】最後にステップS28では、バッファRAM34に保持されているブロック地図データが内部バス10に出力される。その後、このブロック地図データは、RAM13に転送されてCPU11の処理に用いられる場合や、表示制御部21に転送されて表示処理の対象となる場合がある。

【0116】なお、図9の例では、ハードディスク15からブロック地図データを読み出す場合を説明したが、DVD-ROM1に記録されたブロック地図データをDVD-ROMドライブ14から読み出すようにしてもよい。例えば、必要なブロック地図データがハードディスク15の地図データ記憶領域15aに未格納であるときは、DVD-ROMドライブ14から読み出すようにすればよい。この場合、ステップS23において、各コマンドCdにDVD-ROMドライブ14の識別情報を付加することで対応できる。

【0117】ハードディスク15の地図データ記憶領域15aに未格納であるという判別はCPU11で行われる。CPU11は転送インターフェース部30を介してハードディスク15のディレクトリ（管理情報）を読み取り、ハードディスク15に必要なブロック地図データが格納されているか否かを判断する。ハードディスク15にブロック地図データがない場合は上記読み出し指令にDVD-ROMドライブ14から読み出す旨を同時に転送インターフェース部30に送ればよい。

【0118】また、図5の転送処理、図9のハードディスク15からの読み出し処理に限られず、転送インターフェース部30によりハードディスク15に対する所望のデータの書き込み処理を行うこともできる。この場合、CPU11が転送インターフェース部30に書き込み指令信号を送出し、コマンド変換部32により、書き込み指令信号に対応するコマンド群を生成すればよい。これにより、図9と逆のデータの流れて内部バス10、転送制御部31、バッファRAM34、ホスト側インターフェース35、ディスク側インターフェース42を経由して所望のデータがハードディスク15に書き込まれることになる。

【0119】図9に示すようにハードディスク15からブロック地図データを読み出すことにより、DVD-ROMドライブ14を他の用途に利用したり、ディスクイジェクト時である場合も、ナビゲーション動作を継続できる。このとき、ハードディスク15に対し、自車位置周辺や最適経路上などのブロック地図データが転送されていれば、記憶容量が限られた地図データ記憶領域15aに利用価値の高いブロック地図データを選択的に格納できることになる。しかも、アクセス速度が高速なハードディスク15を用いるので、画面表示やスクロールが高速になり、快適なナビゲーション動作が行われる。更

に、転送インターフェース部30により、ブロック地図データの転送処理と読み出し処理を共用することができ、ナビゲーションシステムの構成と処理の簡素化を図ることができる。

【0120】なお、上記実施形態においては、地図データが記録された記録媒体としてDVD-ROM1を用いた場合を説明したが、記録媒体への記録フォーマットはDVDフォーマットに限られることはなく、ホスト側インターフェース35に整合するインターフェースを備えた各種記憶装置を利用することができる。

【0121】また、上記実施形態に係るナビゲーションシステムとしては、個別のナビゲーション装置として実現する場合に限られず、例えばハードディスクを備えたパーソナルコンピュータと組み合わせて実現することが可能である。この場合、パーソナルコンピュータにおいて本発明の転送処理を実行するソフトウェアを動作させることで、上記実施形態の機能を実現できる。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録媒体に記録された地図データを所定のタイミングで転送インターフェース部により第1記憶手段から第2記憶手段に転送するようにしたので、ナビゲーション中に第1記憶手段を他の用途に利用できると共に、転送処理の際、ナビゲーション制御手段に負担をかけたり、内部バスを占有することがなく、快適なナビゲーションを行いながら地図データを有効に活用できるナビゲーションシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。

【図3】地図データをDVD-ROMに記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】転送インターフェース部の概略構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態に係る転送処理の全体の流れを説明するフローチャートである。

【図6】本実施形態において転送対象となる最適経路に沿ったブロック領域を示す図である。

【図7】本実施形態において転送対象となる自車位置周辺のブロック領域を示す図である。

【図8】DVD-ROMからハードディスクへのブロック地図データの転送処理を説明する図である。

【図9】ハードディスクからのブロック地図データの読み出し処理を説明する図である。

【符号の説明】

1…DVD-ROM

10…内部バス

11…CPU

12…ROM

13…RAM

14…DVD-ROMドライブ

15…ハードディスク

15a…地図データ記憶領域

16…センサ部

17…GPS受信部

18…インターフェース

19…入力装置

20 20…ディスプレイ

21…表示制御部

22…バッファメモリ

23…音声処理回路

24…スピーカ

30…転送インターフェース部

31…転送制御部

32…コマンド変換部

33…アドレス発生部

34…バッファRAM

30 35…ホスト側インターフェース

41、42…ディスク側インターフェース

St…転送指令信号

Cd…コマンド

Si…割り込み信号

P…自車位置

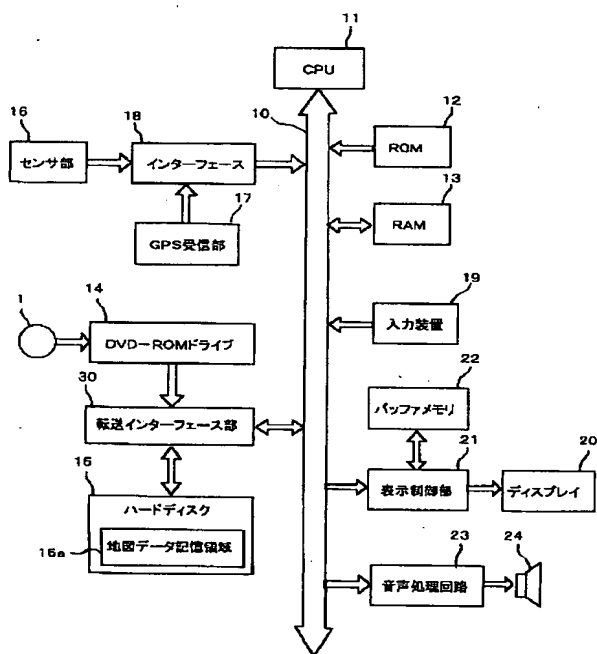
R1、R2…領域

RT…最適経路

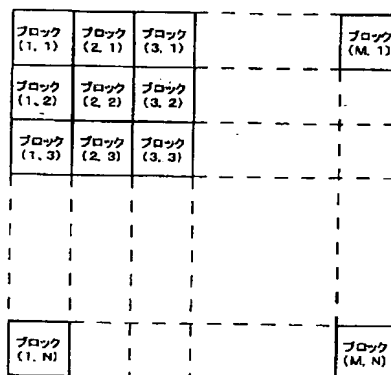
PS…スタート位置

PE…目的地

【図1】



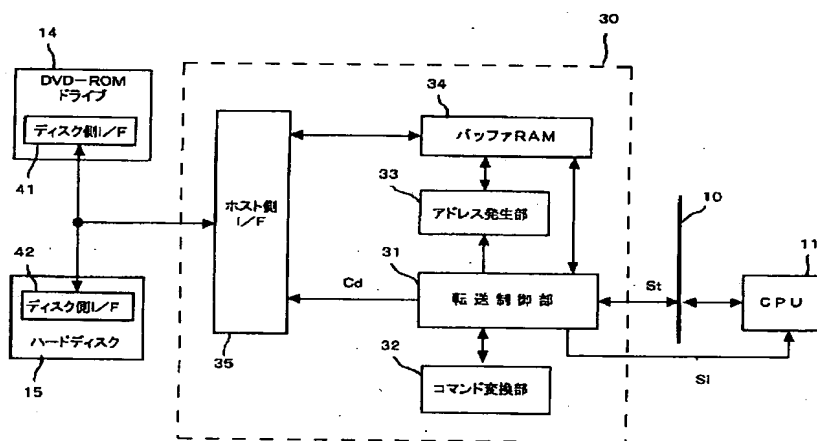
【図2】



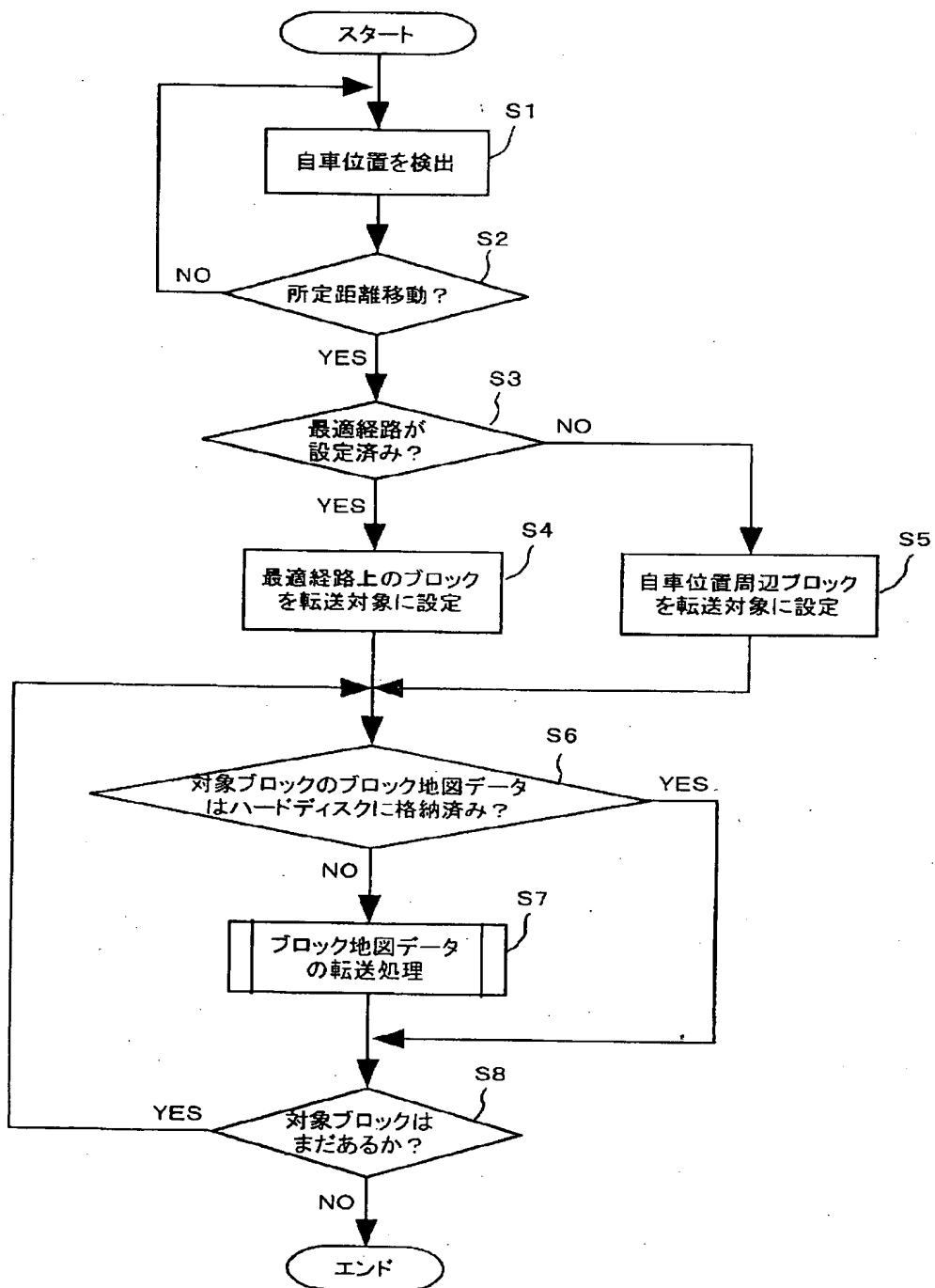
【図3】

データ順	ブロック地図データ名
1	ブロック(1, 1)
2	ブロック(2, 1)
3	ブロック(3, 1)
⋮	⋮
M	ブロック(M, 1)
M+1	ブロック(1, 2)
M+2	ブロック(2, 2)
M+3	ブロック(3, 2)
⋮	⋮
2M+1	ブロック(1, 3)
2M+2	ブロック(2, 3)
2M+3	ブロック(3, 3)
⋮	⋮
M(N-1)+1	ブロック(1, N)
⋮	⋮
M·N	ブロック(M, N)

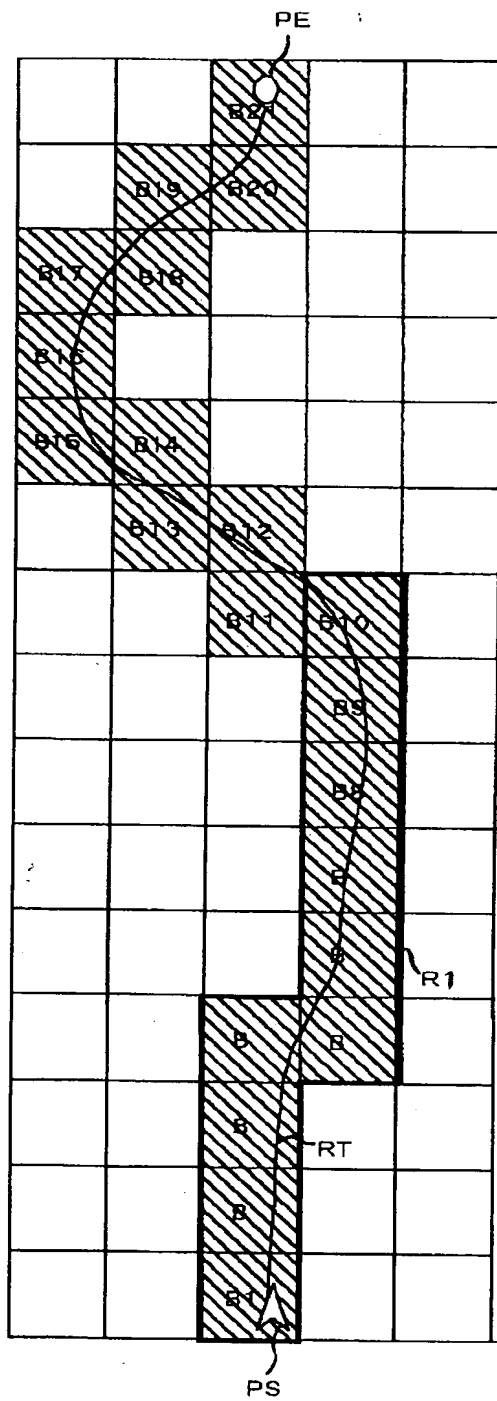
【図4】



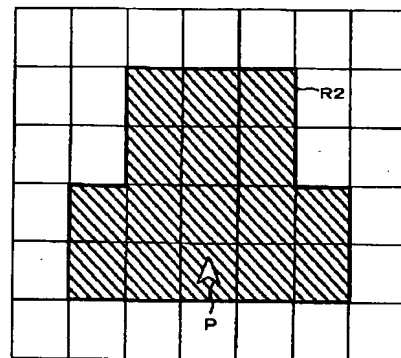
【図5】



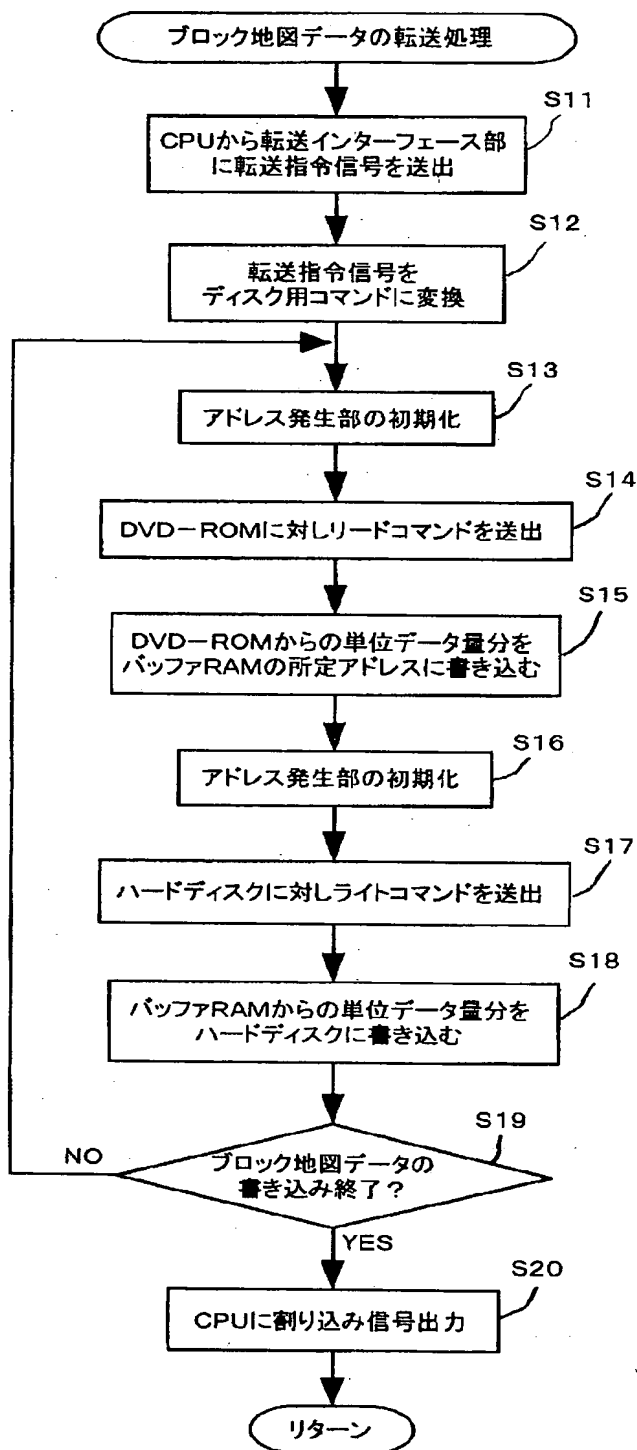
【図6】



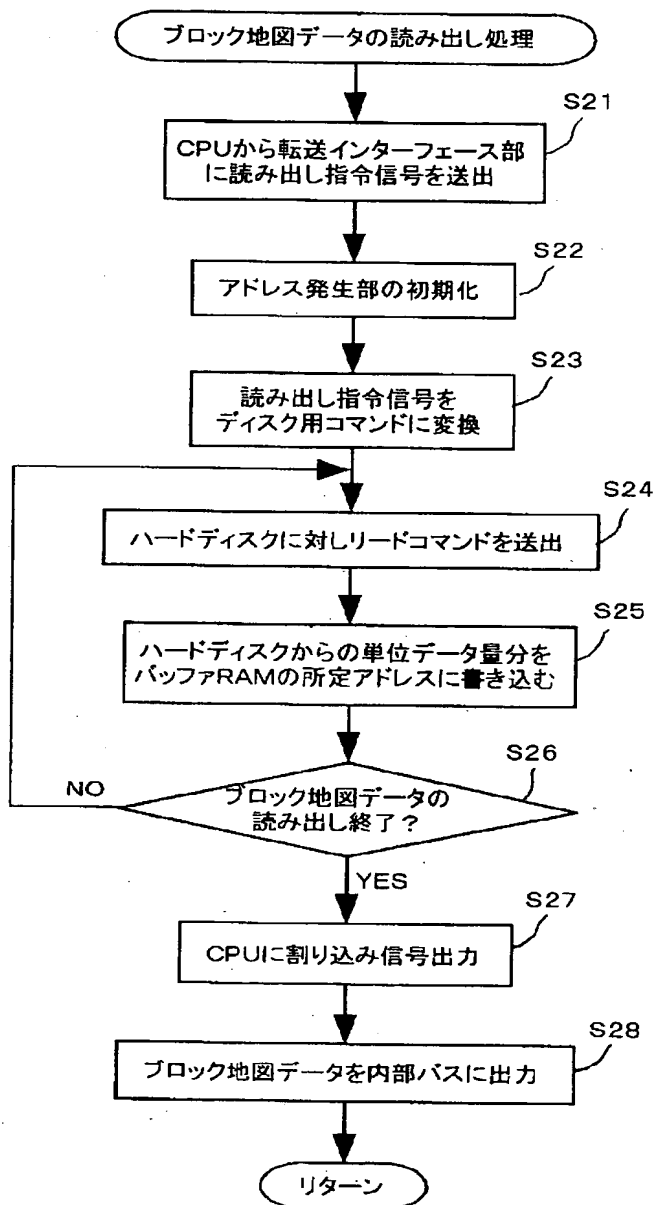
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HC01 HC05 HC08
HC31 HD03 HD16
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
AC09 AC14 AC18 AC19 AD01
5H180 AA01 BB13 CC12 FF04 FF05
FF22 FF25 FF27 FF33 FF37
FF39

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S)-SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.